Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica



Muzikaal uurwerk

Booster voor de auto
Microfoon voorversterker
Pianospelen met bitjes

nr. 11
nov. 1981
f4,25 | F71

Hobbit-printen en onderdelen zijn leverbaar bij:

Groningen:

Radio Okaphone
Oude Ebbingestaat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Friesland:

Terpstra Elektronica
Grote Breedstraat 12
9101 KJ DOKKUM
(05190) 4000

Hi-Fi Shop
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 13091

Radio Adema
Herenwal 26
8141 BA HEERENVEEN
(05130) 22207

Het Leekster Elektronikahuis
De Klap 16
9351 GB LEEK
(05945) 15786

Radio Blom
Gedempte Pol 13
8601 BX SNEEK
(05150) 13383

Drente:

1Radio Baas
Groningerstraat 73
9401 JB ASSEN
(05920) 12563
Schutstraat 61-63

Couwenberg Electronica
7907 CB HOOGEVEEN
(05280) 69569

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
(05996) 1362

Overijssel:

Van Schoor Electronica
Raamstraat 28
7411 CW DEVENTER
(05700) 12760

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Fakkert Electronica
Thomas à Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Fa. Ten Koppel
Melkmarkt 34
8011 MD ZWOLLE
(05200) 12525

Gelderland:

Tijdink Apeldoorn
Hoofdstraat 44
7311 EM APELDOORN
(055) 214398

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Radio van Zee
Tollenstraat 7
4101 BD CULEMBORG
(03450) 3007

Hobby Electronica H.E.D.
Dr. H. Noodtstraat 34a
7001 DX DOETINCHEM
(08340) 23329

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

Veluwse Elektronika Service
Fokko Kortlangstraat 140
3853 KJ ERMELO
(03410-12786)

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Manders Electronica
Nieuwstad 2
7201 NP ZUTPHEN
(05750) 22692

Utrecht:

De Wild Elektronica
Kamp 59
3811 AN AMERSFOORT
(033) 726715

Fa. Henko
Waagpassage 104
Winkelcentrum Gordiaan
82323 DW LELYSTAD
(03200) 44830

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Karsen Elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB UTRECHT
(030) 311336

Noord-Holland:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Klein's Handelmij. Aurora
Vijzzlstraat 27
1017 HD AMSTERDAM
(020) 264644

Muco
Bilderdijkstraat 124
1053 KZ AMSTERDAM
(020) 183781

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM
(020) 125759

Radio Vos
Ceintuurbaan 137
1072 GA AMSTERDAM
(020) 736154

R & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Reinaert Electronics
Blasiusstraat 14
1091 CR AMSTERDAM
(020) 947218

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio v. Wijngaarden
Weverstraat 68
1790 AC DEN BURG (TEXEL)
(02220) 2695

Radio Marco
Nassaulaan 10
2011 PC HAARLEM
(023) 310767

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Zuid-Holland:

Zoutman Electronics
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(07120) 75858

Fa. E.C.D.
Voldergracht 26
2611 EV DELFT
(015) 134429

Goris Elektronika
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Radio Gerrése
Voldersgracht 18
2611 EV DELFT
(015) 132234

Radio Gerrése
Regentesseplein 229
2562 EX DEN HAAG
(070) 463975

R.T.V.
Wagenstraat 106
2512 AZ DEN HAAG
(070) 467825

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG
(070) 604993

Digiprop Electronics
Boelekade 125
2806 AG GOUDA
(01820) 21933

Radio Shack Electronica
Zeugstraat 34
2801 JC GOUDA
(01820) 21718

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

DIL-Electronica
Mijnsherenlaan 108
8081 CH ROTTERDAM
(010) 854213

Radiohuis v.d. Bend
Hoogstraat 149
3111 HE SCHIEDAM
(010) 733855

Radio v.d. Bend
Westhavenplaats 32
3131 BT VLAARDINGEN
(010) 342481

Sprint Elektronica
Achterweg 19
2242 KS WASSENAAR
(01751) 19324

S. C. S. Electronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Zeeland:

Sjiep Hi-Fi
Walstraat 36
4381 EE VLISSINGEN
(01184) 17196

Noord-Brabant:

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

H. Dijkhuizen
Pr. Bernhardstraat 25
5281 JH BOXTEL
(04116) 72953

Radiobeurs B. H. Rhee
Karnemelkstraat 10
4811 KJ BREDA
(076) 133772

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH
(073) 137347

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827

Vogelzang
Heren Boexstraat 22
5611 AJ EINDHOVEN
(040) 447955

Westerhof Elektronica
Molenstraat 154
5701 KK HELMOND
(04920) 46680

Ben van Dijk
Kruisstraat 84
5341 HE OSS
(04120) 34139

Piet Kennis BV
Piusstraat 90
5038 WT TILBURG
(013) 422647

Ben van Dijk
Markt 10
5401 GP UDEN
(04132) 65205

Limburg:

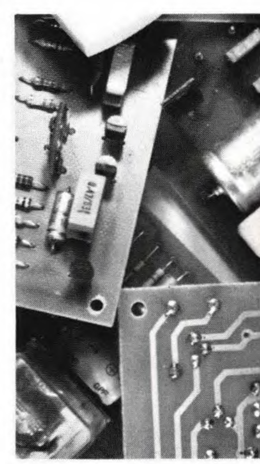
Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN
(04494) 45547

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Electronic Hobby Shop
Hofstraat 2a
5801 BJ VENRAY
(04780) 86078

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782



Alleenimporteur voor België

AMAREX
Transistorstraat 1
3590 HAMONT
(011) 445156

Tevens verkrijgbaar bij alle elektronicawinkeliers

Colofon

Hobbit
Maandblad voor hobby-elektronica

28-10-1981
Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

België:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031-38 79 86
Telex 71663 Klutijd

Verkrijgbaar bij kiosken, boek- en radiohandelaren.

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
P. J. Smulders, ing. J. P. A. van Prooijen
M. Verstrepen (redactie België)

Nederland

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484
abonnementen nieuw	91488
abonnementen betaling & adreswijziging	91463

België
advertenties (031) 387986 tst. 16
abonnementen (031) 387986 tst. 25
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementsprijs:
Nederland: ƒ 41,10 (incl. 4% BTW)
België: F 670 (incl. 6% BTW)

Losse nummers:
Nederland: ƒ 4,25 (incl. 4% BTW)
België: F 71 (incl. 6% BTW)

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk één maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging plaats voor 1 jaar.

Hob-bit verschijnt 11x per jaar.

lid NOTU, Nederlandse Organsiatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166 - 5642

Van de redactie

Stereo-televisie

Onlangs werd in Berlijn de Funkausstellung 1981 gehouden. Dit is een beurs waarop allerlei nieuwtjes zijn te zien op het gebied van audio en video.
Eén van die nieuwtjes was de introductie van de stereo-televisie.

Met absolute zekerheid is vast te stellen dat degene, die nu nog een conventionele kleuren televisie koopt, een dief is van zijn eigen beurs. Oók als het een stereo-televisie betreft. Want het TV-toestel van 1982 is te koop in de vorm van een 'monitor'. Dit apparaat is het enige dat toekomst-bestendig is. Een monitor is alleen een beeldbuis in een kast, waarop dus andere apparatuur is aan te sluiten.

Een werkelijk toekomstbestendig systeem laat u gebruik maken van uw huidige HiFi-installatie, minus de tuner. Deze wordt vervangen door een nieuwe (niet voor 1983) en er wordt een monitor toegevoegd. Verder een Compact Disk, een videorecorder, een beeldplatenspeler en dan kunt u toe tot het satelliettijdperk.

Het Duitse stereo-systeem is ontwikkeld door het instituut für Rundfunktechnik in München.
Het is zodanig ontworpen dat men een programma in twee talen kan uitzenden, dit dankzij de kanaalscheiding van 60 dB. Het is dan mogelijk om commentaren in uw moedertaal te horen. Amerikaanse films kunnen worden uitgezonden met de Duitse nasynchronisatie, maar óók met het originele geluid.

Het blijkt dat een stereo TV-uitzending niet 'HiFi' is. Om te kunnen begrijpen waarom niet, moeten we kijken wat er wordt uitgezonden en wat er wordt ontvangen: aan zenderzijde worden 'links' en 'rechts' bij elkaar opgeteld en uitgezonden als 'L + R'. Verder wordt het 'rechts' signaal verdubbeld en als 2R uitgezonden. Aan ontvangstzijde wordt dan in een matrixschakeling uit 'L + R' en '2R' weer 'R' en 'L' gedecodeerd.

Het audio frequentiebereik loopt dan van 40 Hz . . .15 kHz. De stoorspanningsafstanden zijn niet groot genoeg, dus op een HiFi-geluid hoeven we niet te rekenen. De enige eigenschap die met kop en schouders boven de HiFi-norm uitsteekt is de reeds genoemde kanaalscheiding van 60 dB.

Stereo-televisie toekomstmuziek? Die toekomst komt al heel dichtbij . . .

Hein ten Bosch

Inhoud

Omslagfoto: Maarten Binnendijk.



HiFi op de snelweg

Er worden steeds meer eisen gesteld aan de geluidskwaliteit van autoradio en cassetterecorder. Namen we enige jaren geleden nog genoegen met één of twee watt en een enkel piepklein luidsprekertje, tegenwoordig vinden we 6 watt al weinig. Het lijkt er op dat een auto pas een echte auto is als er ook een HiFi-installatie aanwezig is.

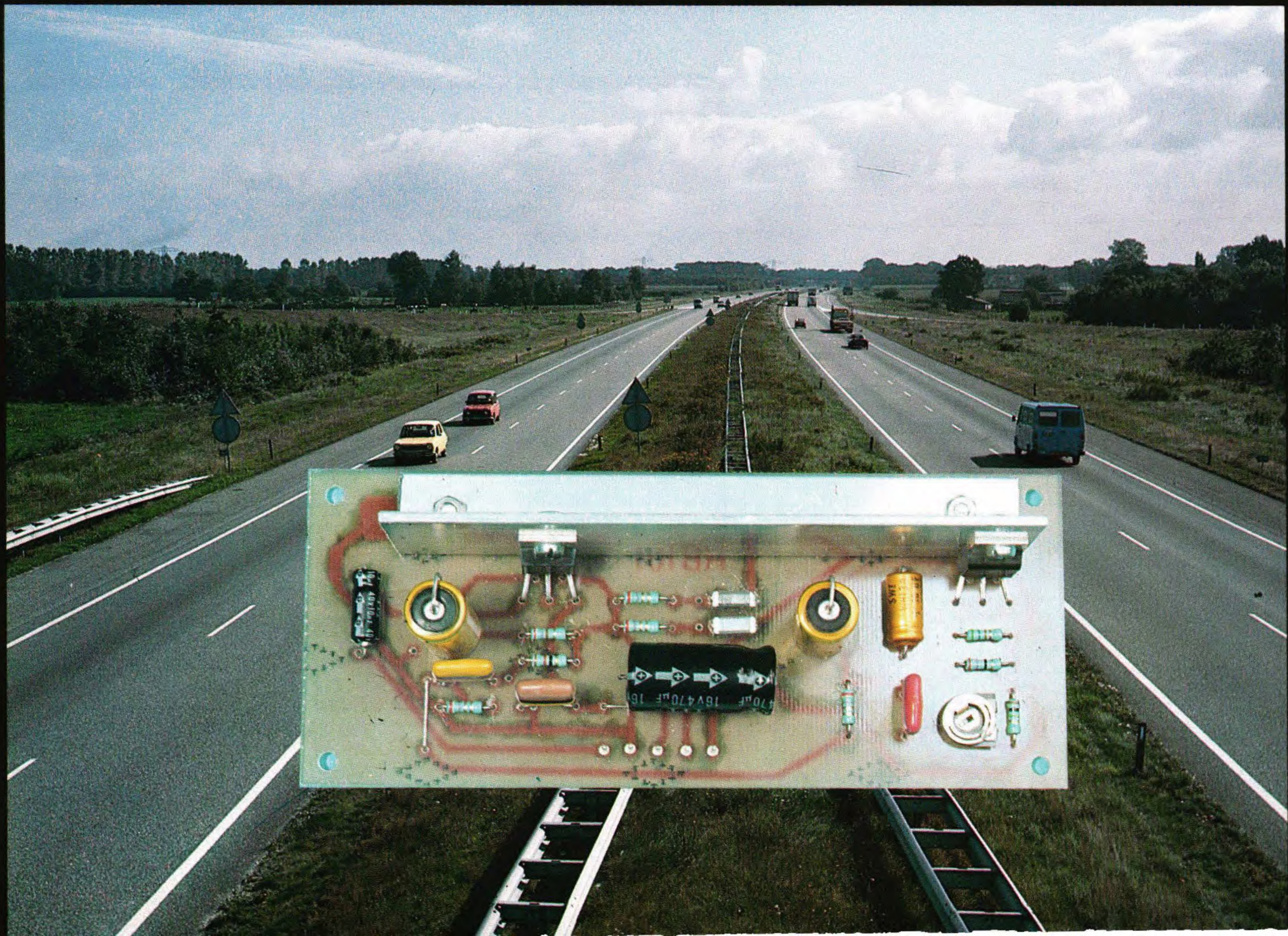
Er worden tegenwoordig legio soorten luidsprekers en boxen op de markt aangeboden die speciaal voor de auto zijn ontwikkeld. Voor een beetje HiFi is al ruim 10 watt nodig en willen we nog meer bas dan wordt het tijd voor de hier beschreven booster die, afhankelijk van de uitvoering, 15 tot 18 watt kan leveren. De booster kan in principe achter iedere versterkeruitgang van een bestaande autoradio worden geplaatst.

Hoewel de meeste autoradio's verre van HiFi zijn, is het toch vaak aantrekkelijk om het uitgangsvermogen op te voeren. De booster heeft zijn intrede gedaan en de industrie is er handig op ingesprongen. Een booster doet niets anders dan het uitgangsvermogen van de autoradio vergroten tot een acceptabele waarde tussen ca. 10 watt en 40 watt. Nu moeten we niet zo sterk op de getalswaarde van de uitgangsvermogens van een booster letten. In veel gevallen blijkt er in de booster niet te zitten wat er op het doosje wordt aangeboden. Een test met een 40 watt Japanse booster leerde ons dat deze eigenlijk maar 10 watt leverde.

De hier beschreven booster is echter anders. Deze kan 15 watt leveren aan een impedantie van 4 ohm. Bij gebruik van nog betere IC's kan het vermogen worden opgevoerd tot 18 watt. Een verkleining van de luidsprekerimpedantie levert bovendien nog een aantal extra watt, maar gaat ten koste van de vervorming.

In de praktijk blijkt een booster in de auto een leuke geluidsverbetering te geven. Uiteraard heeft een booster alleen zin als ook de luidsprekers zijn aangepast. Anders lopen de luidsprekers 'vast' en worden al gauw beschadigd.

Bovendien vereist een auto speciaal ontworpen luidsprekers en boxen omdat de akoestiek van een auto beslist niet is te vergelijken met bijvoorbeeld een huiska-



mer. Er doet zich misschien een vraag voor waarom een booster niet standaard in een moderne autoradio zit ingebouwd. Het antwoord is niet zo moeilijk. In de eerste plaats wil de industrie graag blijven verdienen en een booster is toch over het algemeen, als het om kwaliteit gaat, een prijzig stukje elektronica. Een goede booster kost honderden guldens. In de tweede plaats wordt een autoradio meestal standaard compact gebouwd. In zo'n gecompliceerde duurdere autoradio past een booster meestal niet meer. De booster heeft nogal wat ruimte nodig, wat mede wordt veroorzaakt door het benodigde extra koeloppervlak. Er moet nogal wat warmte worden afgevoerd via de koelplaat.

Hoe werkt een booster?

Bij de meeste auto's is een boordspanning van 14,6 volt aanwezig. Een eenvoudige formule zegt dat het maximale uitgangsvermogen (sinusvorming) gelijk is aan het kwadraat van de voedingspanning gedeeld door 8x de luidsprekerimpedantie. Bij de genoemde boordspanning en een 4 ohm luidspreker zou dat maximaal neerkomen op 6,6 watt. Daar moet nog wat van worden afgetrokken, omdat in de genoemde formule de uitgangssturing ideaal is verondersteld. Bij de meeste autoradio's is daarom niet meer dan 3 à 4 watt te verwachten. Grotere vermogens leveren extreem veel vervorming op. Uitzonderingen daargelaten.

Figuur 1 geeft een schets van de sinusuitgangssturing tussen nul en een voedingspanning +Ub. Het uitgangsvermogen wordt hier duidelijk begrensd door de voedingspanning en de nul. Om toch meer vermogen te krijgen met zo'n enkele voedingspanning moet gezorgd worden voor 2 tegenfase signalen. Figuur 2 geeft hiervan een schets. Golfvorm A is een sinusuitgangspanning van een LF-versterker en golfvorm B evenzo. A en B worden door verschillende versterkereindtrappen geleverd en staan t.o.v. elkaar in tegenfase. Als nu tussen A en B een luidspreker wordt aangesloten ontstaat een heel ander beeld. Voor een HALVE sinusgolf is steeds de HELE voedingspanning beschikbaar. Tijdens de positieve fase van golf A is B negatief. Omgekeerd is A negatief als B positief is. Het gevolg van de tegenfase A/B is dat de luidspreker een signaal krijgt aangeboden waarvan de maximale sinuswaarde in piek gezien overeenkomt met de voedingspanning. Daardoor is de maximale effectieve sinusspanning gelijk aan ca. 0,7x de beschikbare accuspanning.

Met de genoemde formule houdt één en ander in dat nu het maximaal beschikbare sinusvermogen gelijk is aan de voedingspanning in het kwadraat, gedeeld door 2x de luidspreker impedantie. Immers, het vermogen is maximaal U^2/R en daarbij is U de beschikbare effectieve voedingspanning en R de luidsprekerimpedantie. De effectieve voedingspanningswaarde is in dit geval $\frac{1}{\sqrt{2}} \times U_{piek}$.

Daarbij is U-piek de beschikbare voedingspanning.

Uit het voorgaande blijkt dat in de formule de $\sqrt{2}$ eenheid in het kwadraat (= 2) verdwijnt onder de deelstreep zodat bij een booster het maximale uitgangsvermogen gelijk is aan $U^2/2R$. Bij 14,6 V accuspanning en een 4 Ω luidsprekersysteem komt dit neer op 26,6 watt en dat is dan echt het maximum.

40 watt boosters leveren beslist geen sinusvermogen van 40 watt aan 4 ohm of het moet wel een heel speciaal model zijn met

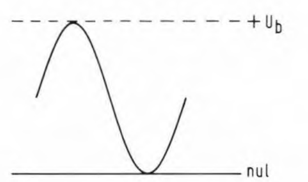


Fig. 1. Bij een enkele voedingspanning beweegt de sinusgolf zich tussen de nul en voedingspanning. Het daardoor beschikbare vermogen is meestal gering.

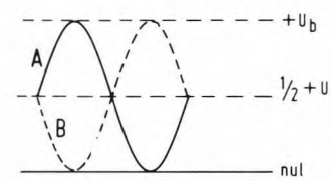


Fig. 2. Bij het toepassen van 2 versterkers met tegenfase uitgangsignalen is de beschikbare uitstuurruimte voor een sinusgolf verdubbeld.

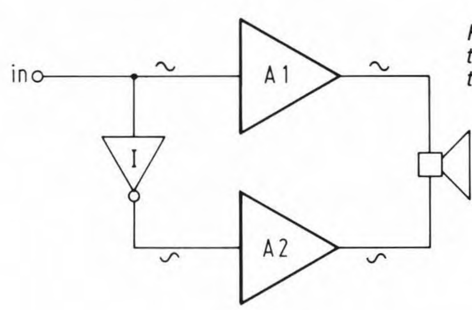


Fig. 3. De booster maakt gebruik van 2 identieke versterkers waarbij de uitgangsignalen in tegenfase zijn.

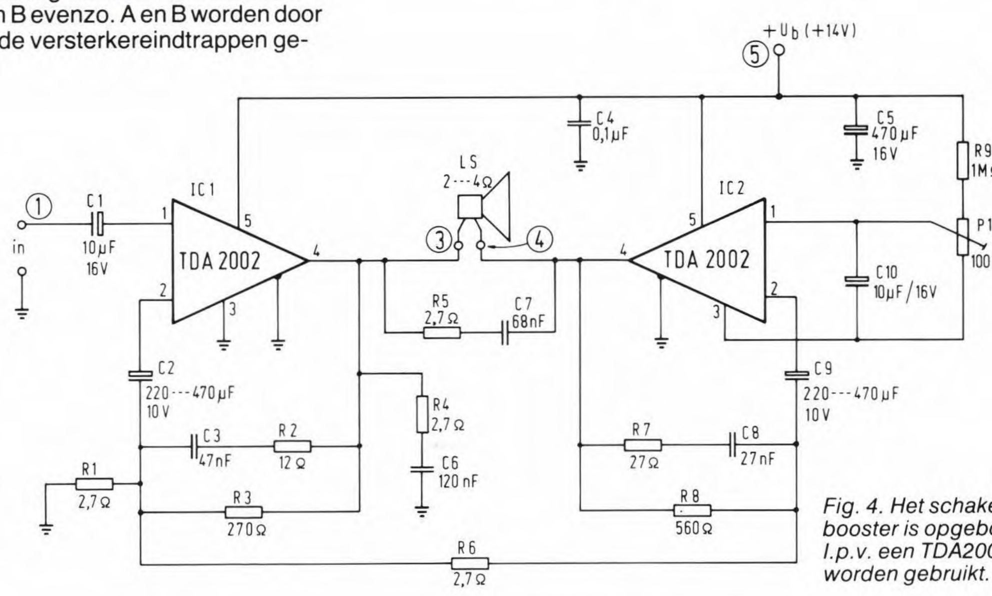


Fig. 4. Het schakelschema van de 15/18 watt booster is opgebouwd rond twee TDA2002 IC's. I.p.v. een TDA2002 mag ook type TDA2003 worden gebruikt.

een omvormer en die hebben we nog niet gezien. Kleinere luidsprekerimpedanties leveren wel meer vermogen maar dat geeft veel extra vervorming. Bovendien zijn de leidingen naar de luidsprekers meestal veel te dun. In de praktijk blijkt echter 15 watt vermogen per kanaal ruim voldoende te zijn.

Realisatie

Figuur 3 geeft blokschematisch weer hoe een booster wordt gemaakt.
A1 en A2 stellen elk een eindtrap voor en I is een inverter die het ingangssignaal 180° draait. Daardoor zijn de uitgangen van beide versterkers in tegenfase. Luidspreker LS wordt tussen de versterkeruitgangen geplaatst en maakt geen contact met de nul. Een voordeel daarvan is ook nog dat er geen uitgangselco nodig is.

Schakelschema

Figuur 4 geeft het schema van de complete booster. De schakeling is hier mono uitgevoerd en voor stereotoepassingen moet de booster 2x worden gebouwd. Condensator C1 is de ingang. Op dit punt wordt de luidsprekeruitgang van de bestaande autoradio aangesloten. IC1 is een TDA2002. De ingangsimpedantie op punt 1 is betrekkelijk hoogohmig (meer dan 100 kΩ) zodat in veel gevallen tussen punt 1 en de voedingsnul een laagohmige weerstand moet worden geplaatst om stooringangspanningen te voorkomen. Voor volle uitsturing heeft de booster slechts ca. 50 mV nodig. Omdat een versterkeruitgang meerdere volts levert kan het nodig zijn de ingangsgevoeligheid terug te brengen. Dit kan bijv. door tussen punt 1 van IC 1 en de nul de genoemde weerstand van 1 kΩ te plaatsen en in serie met C1 een weerstand van bijv. 22 kΩ, zodat meer dan 1 V ingangssturing nodig is. Dit komt de stabiliteit ten goede. Overigens werkt de schakeling ook goed

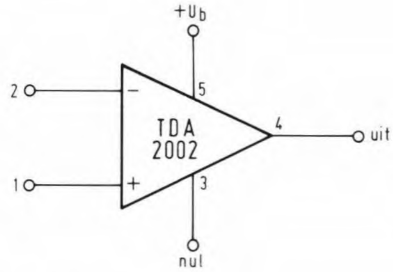


Fig. 5. Een TDA2002/2003 heeft 5 externe aansluitpunten. Punt 1 is de eigenlijke ingang.

met de gegeven ingangsgevoeligheid van 50 mV en ingangsimpedantie van meer dan 100 kΩ.

De versterking van IC1 is mede ingesteld met weerstand R3 en R1.
Punt 2 van IC1 is een tegenfase ingangspunt en punt 4 de uitgang. Elco C2 is noodzakelijk om de gelijkspanningscomponent van punt 4 tegen te houden.

Ter verduidelijking van de aansluitingen van IC 1 geeft fig. 5 het schema afzonderlijk. Het IC TDA2002 zit opgeborgen in een speciale 5 pens behuizing, waarvan fig. 6 de aansluiting geeft. De aansluitdraden 1,3 en 5 zitten naar voren en de aansluitdraden 2 en 4 zitten op een tweede rij daarachter. We zien in fig. 4 een tweede TDA2002. De ingangssturing vindt nu niet plaats op punt 1 maar op het tegenfasepunt 2. Punt 1 van IC2 ligt aan de loper van een instelpotmeter en hiermee kan de maximale uitgangssturing worden ingesteld, zodat bij oversturing het signaal symmetrisch vastloopt. Erg nauwkeurig hoeft de instelling met P1 niet te gebeuren en in twijfelgevallen wordt de potmeterloper precies halverwege gezet. C10 voorkomt het binnenkomen van signaal en storing vanaf de voedingspanning.

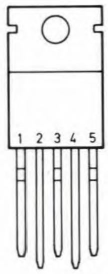


Fig. 6. Een TDA2002/2003 zit opgeborgen in een zogenaamde pentawatt behuizing met 5 aansluitpunten. Deze 5 punten zijn in 2 rijen van resp. 2 en 3 draden verdeeld.

De versterking van IC2 wordt mede geregeld met R8 en de weerstanden R6 en R1. Omdat R1 en R6 voor IC 2 in serie zitten is de waarde van R8 t.o.v. R3 verdubbeld. De netwerken rond de luidspreker en over R3 (resp. R8) zijn aangebracht om de stabiliteit te vergroten. Met de gegeven schakeling is ca. 15 watt te halen bij een impedantie van 4 ohm. De TDA2002 kan rustig worden vervangen door een TDA2003, wat tot gevolg heeft dat er 18 watt uit de booster kan komen. Een TDA2003 heeft betere karakteristieken en verdient de voorkeur. De aansluitpunten van een TDA2002 en TDA2003 komen overeen.

Print

Figuur 7 geeft de lay-out van de print waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde. De componentenopstelling geeft fig. 8. Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 9 een foto van de complete print. Duidelijk zijn de twee versterker IC's achterop de print te zien. De IC's worden rechtop geplaatst. Een extra koellichaam is noodzakelijk. In dit geval is dat een stuk hoekaluminium met ca. 65 cm² oppervlakte. Over het algemeen zal dit niet voldoende zijn en moet minstens een koel-

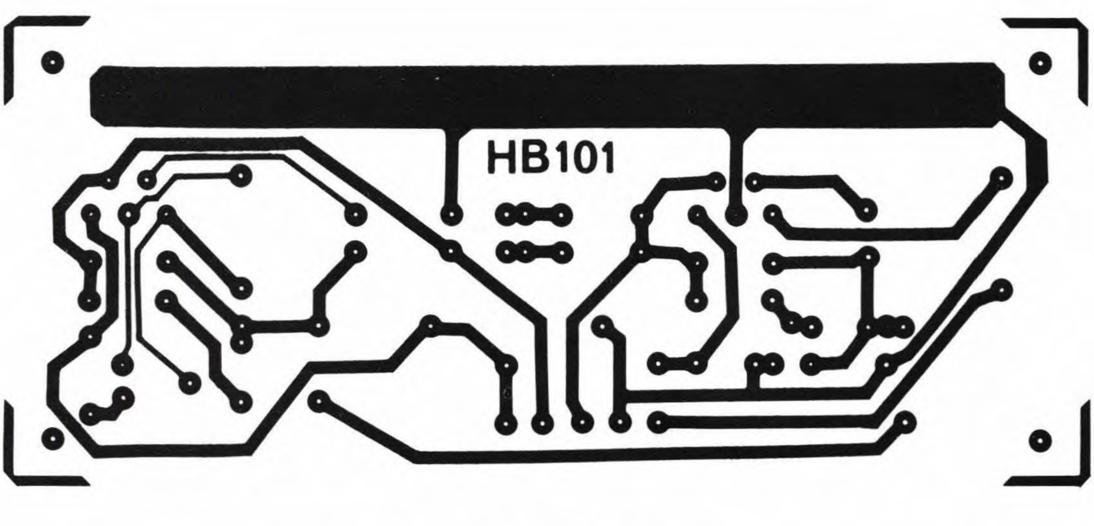


Fig. 7. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden bevestigd.

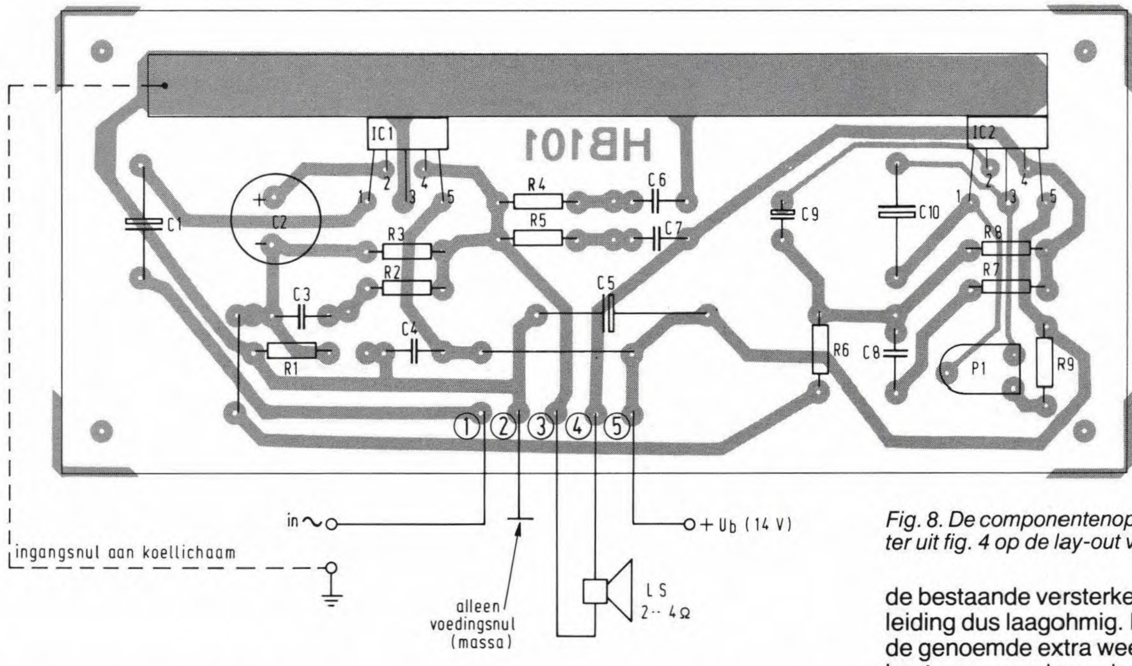


Fig. 8. De componentenopstelling van de booster uit fig. 4 op de lay-out van fig. 7.

vlak van 120 cm² worden aangebracht. Een dergelijk koellichaam dient direct galvanisch aan beide IC's te worden vastgemaakt. De behuizing van de IC's fungeert n.l. ook als nul. Hiertoe worden de achterzijden van de IC's met M3 materiaal aan het koellichaam vastgemaakt. De print zelf heeft achter de IC's een kopervlak dat als voedingsnul dient. Door nu het koelvlak ook met schroeven aan dit kopervlak te bevestigen is de voedingsnul juist verbonden én worden de IC's goed gekoeld. De IC-behuizingen zitten dan goed aan de koelplaat en op zijn beurt zit de koelplaat met M3 materiaal aan het betreffende nulprintvlak. Het is raadzaam om de nul en voedingsbanen van de print goed te vertinnen om de weerstand van de banen te verminderen. Let ook op het aanbrengen van 2 galvanische verbindingen (draadjes) aan de componentenzijde. Voor elco C2 en C9 moeten staande uitvoeringen worden gebruikt. Aan de voorzijde van de print bevinden zich de meeste aansluitpunten.

Externe aansluiting

Figuur 9 geeft tevens het extern aansluitschema van de print. Aan punt 5 komt de accuspanning. Het is raadzaam om een zekering van bijv. 10 A in serie met de voedingsspanning op te nemen.
De luidspreker(s) komen tussen punt 3 en 4. De ingangsleiding komt aan punt 1 terwijl punt 2 alleen voedingsnul is. De bijhorende ingangsnul, van de signaalleiding, moet direct aan het extra koellichaam worden vastgemaakt om instabiliteit te voorkomen. Over het algemeen zal de booster achter de bestaande versterker komen en is de leiding dus laagohmig. In dat geval wordt de genoemde extra weerstandsverzwakker toegevoegd aan de ingang van de booster. De signaalleiding gaat naar punt 1 maar de bijhorende nul gaat direct naar het koellichaam. Voor stereotoepassingen moeten 2 boosters worden gebouwd. De koellichamen van beide boosters moeten volledig gescheiden blijven omdat de IC's direct aan het koellichaam vast zitten. De beide ingangsnullen van de stereokanalen gaan dus afzonderlijk elk naar een koellichaam. Het geheel kan het best in een klein metalen kastje worden ondergebracht.

componentenlijst bij fig. 4 en 8

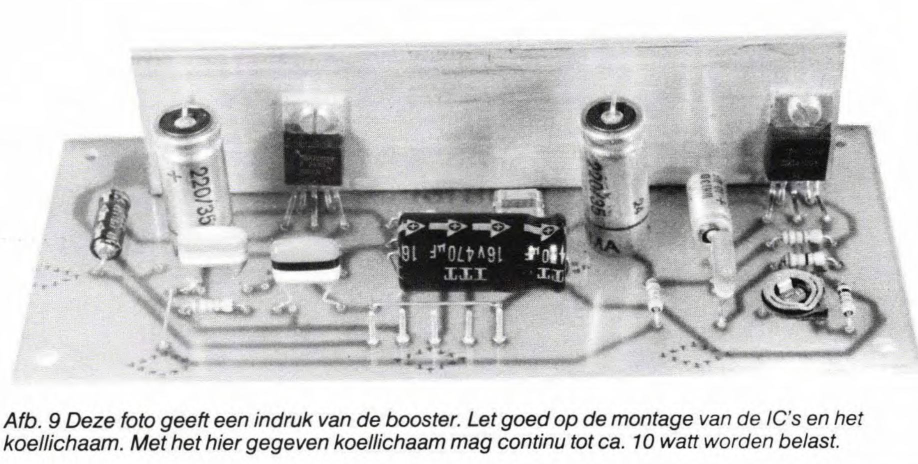
weerstanden:
R1, R6 = 2,7 Ω
R2 = 12 Ω
R3 270 Ω
R4, R5 = 2,7 Ω
R7 = 27 Ω
R8 = 560 Ω
R9 = 1 MΩ
P1 = 100 kΩ, instelpotmeter

condensatoren:
C1, C10 = 10 μF/16 V, axiaal
C2, C9 = 220 μF . . .470μF/10 V, radiaal
C3 = 47 nF
C4 = 0,1 μF
C5 = 470 μF/16 V, axiaal
C6 = 120 nF
C7 = 68 nF
C8 = 27 nF

halfgeleiders:
IC1 = TDA2002, TDA2003
IC2 = TDA2002, TDA2003

overige componenten:
1 print HB101
4 printpennen, 1 mm rond
1 aluminium koellichaam
4 moertjes M3
4 boutjes M3 x 10 mm
Eventueel 1 metalen kastje

Voor print en onderdelen: zie pag. 2.

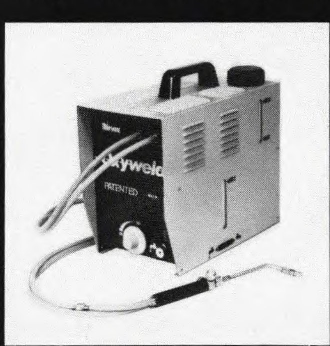


Afb. 9 Deze foto geeft een indruk van de booster. Let goed op de montage van de IC's en het koellichaam. Met het hier gegeven koellichaam mag continu tot ca. 10 watt worden belast.

In 'Actueel' kan iedere importeur/fabrikant een interessant of nieuw produkt (hoeft niet speciaal op elektronica-gebied) aan de lezer voorstellen. Stuur uw bijdrage aan: KTT, redactie Hob-bit, postbus 23, 7400 GA Deventer. Tevens even de Belgische importeur/vertegenwoordiger vermelden.
België: KTT, redactie Hob-bit, Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.
Voor inlichtingen: (05700) 91374.

Zelf lassen

Heel wat doe-het-zelvers, vooral de 'doorgewinterde', zien al járen uit naar apparatuur die in praktisch èn financieel opzicht de autogene lastechniek voor hen haalbaar maakt. Autogeen lassen wil zeggen: een vlam produceren uit gas en zuurstof, waarbij een elektrode 'los uit de hand' kan worden gehanteerd. De vlam, spits ingesteld, kan ook metaal snijden.
Tot dusver was voor deze techniek zeer omvangrijke apparatuur nodig, de zogeheten 'laskar' met twee zware cilinders.
De onlangs op de Nederlandse markt geïntroduceerde Oxyweld kan de behoefte aan werkelijk professioneel autogeen lassen echter helemaal invullen. Het apparaat doet in het geheel niet denken aan de tot dusver gebruikelijke autogeen-lasapparatuur; het lijkt zelfs verdacht veel op een elektrische lastrafo, maar verschilt daarvan behalve in technisch opzicht ook heel sterk in gewicht. het weegt ruim 4 kg.
Voor autogeen lassen zijn twee 'componenten' nodig: gas en

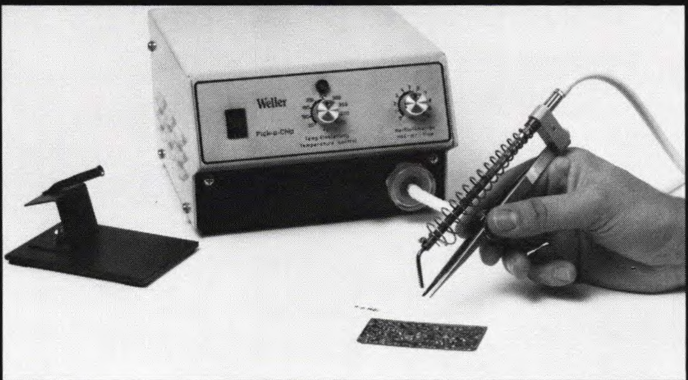


zuurstof. De Oxyweld kan voor wat zijn gasbehoefte betreft geworden gevoed met een doodgewone gasbus, zoals iedere doe-het-zelver die gebruikt voor zijn hobbybrander, om te solderen, verf af te branden enz. Dat gas mag propaan, butaan, acetyleen enz. zijn.
De benodigde zuurstof maakt de Oxyweld zelf! Hij bevat een ingebouwde tank waarin waterstofperoxyde (35%) wordt gegoten; na inschakeling produceert het apparaat daaruit via een chemische reactie pure zuurstof. Als afvalprodukt ontstaat water dat via een aftapkraantje wordt afgevoerd.
Met de Oxyweld kan men behalve lassen eveneens snijden, gaten branden, metaal verhitten, verf afbranden, zacht- en hardsolderen, emailleren, fijn siersmeedwerk verrichten, pyrograveren enz.

Op 1 kg waterstofperoxyde kan de Oxweld, afhankelijk van het gebruikte mondstuk en de vlamregeling, van 1½ tot 3 uur onafgebroken werken.
Dit veelzijdige apparaat is niets meer of minder dan een kleine revolutie op metaalbewerkingsgebied, die ook wat zijn prijs betreft de interesse van veel doe-het-zelvers zal wekken.

Inl.: Bakker Jr. BV,
Postbus 134,
8280 AC Genemuiden
(05208) 55077

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 6600 van de info-kaart.



Solderen met lucht

Weller introduceert een soldeerapparaat dat werkt met hete lucht i.p.v. met een hete soldeerstift.
Dit apparaat is speciaal ontwikkeld om zgn. chipcomponenten te solderen en te desolderen met temperatuurgecontroleerde hete lucht. Een precies bepaalbare hete luchtstroom verhit de soldeerverbinding, waarna het onderdeel kan worden geplaatst of weggenomen met het aangebouwde pincet (éénhands-bediening).
Door een simpele ingreep kan de 'Pick-a-chip' worden omgebouwd tot een hete lucht soldeerboutje voor speciale toepassingen, krimpen, storingzoeken enz.
Zowel de temperatuur als de hoeveelheid hete lucht kan worden ingesteld en wordt door een elektronisch regelsysteem gecontroleerd, waardoor o.a. oververhitting van het verwarmingselement wordt voorkomen als er geen luchtstroom is.

Inl.: Nierstrasz handel BV,
Postbus 5099
1410 AB Naarden
(02159) 47724

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 6601 van de info-kaart.

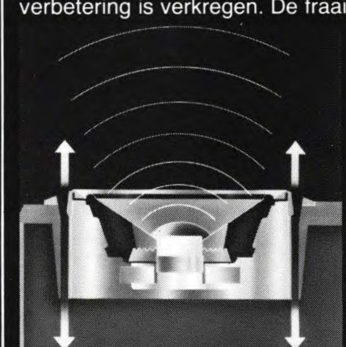
Luidspreker verbeteringen

Jamo is uitgekomen met vijf nieuwe, geavanceerde luidsprekermodellen die een absolute breuk met de traditionele luidsprekertechniek betekenen. Het betreft drie luidsprekers volgens een nieuw geluidstechnisch concept en twee daarvan afgeleide, lager geprijsde typen.

Dankzij het Jamo CBR-systeem, is de basluidspreker mechanisch ontkoppeld van het frontpaneel, echter zonder afbreuk te doen aan de noodzakelijke akoestische koppeling. Zowel de luidspreker als de frontplaat zijn daartoe beide van een buis voorzien, die met een nauwkeurig berekende kleine tussenruimte om elkaar heen passen. Door middel van speciale rubberblokjes is het zware luidsprekerblok aan de frontplaat opgehangen, waardoor de luidsprekertrillingen zich niet naar het voorfront kunnen voortplanten. Het circulaire kanaal tussen de twee parallele buizen vormt voorts een baspoort rondom de luidspreker die voor een zeer gelijkmatige conusdemping zorgdraagt. Het een en ander resulteert in een ongemeen zuivere lagetonenweergave.



De overige luidsprekers zijn zodanig geconstrueerd en opgesteld dat de geluidsgolf langs het frontplaatoppervlak wordt afgeremd. Er treden dan ook geen ongecontroleerde reflecties op, zodat ook op dit gebied een duidelijke klankverbetering is verkregen. De fraai



gebogen frontplaat plaatst de akoestische centra van de luidsprekers nauwkeurig in één vlak en zorgt voor een juiste fase-verhouding welke borg staat voor een levendig, royaal stereobeeld.

Inl.: Naho BV,
Prinsengracht 655,
1016 HV Amsterdam,
(020) 236801

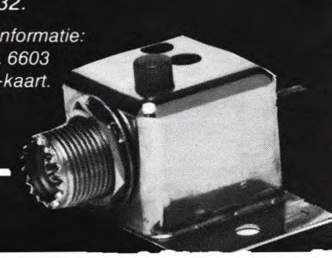
Voor meer informatie:
omcirkel nr. 6602 van de info-kaart.

Intenna

De Amerikaanse firma Microwave Filter Company heeft een CB-mobiele antenne ontwikkeld die uniek mag worden genoemd. Deze antenne wordt niet óp, maar ín de auto gemonteerd, waardoor het boren van gaten tot het verleden hoort.
Omdat velen opzien tegen het boren in de carosserie wordt vaak de CB-antenne op een beugel op het dak geplaatst, met als gevolg een afname van de effectiviteit van de antenne.
Met de Intenna, die aan de vóór- of achterruit wordt gemonteerd, is nauwelijks een verschil waar te nemen met een buiten gemonteerde antenne.
De voordelen van binnenmontage spreken voor zich: ongevoelig voor weersomstandigheden; onzichtbaar voor vandalen; geen afbrekende antennes bij lage doorrijhoogten. De complete doe-het-zelf kit bevat alle onderdelen voor de eenvoudige doch solide montage. Een correcte antenne-afregeling wordt zichtbaar door de ingebouwde indicator, waardoor een SWR meter overbodig is. Omdat de antenne max. 15 watt kan verwerken is deze antenne ook te gebruiken door zendamateurs die op de 10 mtr. band mobiel willen werken.

Inl.: Nipshagen BV,
Windsteeg 4,
3811 CS Amersfoort
(033) 32532.

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 6603 van de info-kaart.



Pompautomaten voor klokthermostaten

Door gebruikmaking van een pompautomaat kan er elektriciteit worden bespaard op de CV-pomp, maar dit was niet voor iedereen weggelegd.
Tot voor kort was het bijvoorbeeld nogal omslachtig een pompautomaat te installeren bij CV-installaties die zijn gecombineerd met klokthermostaten vanwege de voeding van de klok en de warmteversneller.
Volksenergie heeft nu speciaal voor twee- en driedraads 24 volts (klok)thermostaten pompautomaten ontwikkeld en in produktie gebracht, namelijk de PA52, de PA53 en de PA533. Deze zijn probleemloos aan te sluiten zonder extra toevoegingen. Zowel deze speciale uitvoeringen als de normale, voor tweedraads kamerthermostaten, zijn uitgevoerd met een temperatuurvoeler. Het gebruik van een temperatuursensor op de uitgaande leiding van de ketel houdt in dat de nadraaitijd van de pomp, nadat de brander uit is, afhankelijk is gemaakt van de eigenschappen van de installatie. Dit in tegenstelling tot alle andere pompautomaten die op de markt zijn en die met een vaste nadraaitijd werken.
Om te voorkomen dat de pomp door langdurige stilstand vast gaat zitten zijn alle pompautomaten voorzien van een klokje dat de pomp iedere dag vijf minuten laat draaien.
De te verwachten besparing bij gebruik van een gemiddelde CV-pomp (65 W) is 395 kWh oftewel ƒ 75,– (volgens een onderzoek van het VEG-Gasinstituut uit 1977).
Op deze manier wordt de aanschafprijs van een pompautomaat (vanaf 135,–) in twee jaar terugverdiend.
Alle pompautomaten zijn goedgekeurd door de KEMA en het VEG-Gasinstituut.

Inl.: Coöperatieve Vereniging Volksenergie,
Looiakkerstr. 1a,
5615 CK Eindhoven.
(040) 120749

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 6604 van de info-kaart.

Moto-tool kit

Dremel introduceert een nieuwe moto-tool kit, model 359, inhoudende een model 358 boormachine met veranderlijke snelheid (5000 . . .28 000 toeren per minuut) en uitgerust met 35 stukken extra toebehoren. Het geheel is verpakt in een duurzame, lichtgewicht doos met dubbele wanden.

Het model 358 verschaft de doe-het-zelver, de knutselaar en modelbouwer een handig stuk gereedschap voor metaal- en houtbewerking, schuren, schaven, polijsten, slijpen, snijden en boren (handig als print boormachine . . .).

Met de veranderlijke snelheidsregeling, gemonteerd aan de achterkant van de huls, kan de gebruiker gemakkelijk de juiste snelheid kiezen voor ieder werk.

De Moto-tool is opgeborgen in een stevige, onverbrijzelbare huls en is ontworpen voor het makkelijk in de hand houden tijdens het gebruik. De motor is voorzien van levenslang gesmeerde lagers, die een rustige, geluidsloze werking geven.

Inl.: Bakker Junior,
Puttenstraat 15
Postbus 134
8280 AC Genemuiden

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 6605 van de info-kaart.



U 'zegt' het maar . . .

Het door AEG-Telefunken in haar research-instituut in Ulm ontwikkelde akoestische gegevens-registratiesysteem (ADES) kan ook worden toegepast in de amusementselektronica.
Dit wordt verwezenlijkt met een nieuwe HiFi-installatie van Telefunken. Deze installatie kan men met spraak-afstandsbesturing via ADES inschakelen en bedienen.
De normaliter met een infrarood afstandbediening te besturen Telefunken HiFi-installatie T300 kan door één persoon, die dezelfde woorden van te voren diverse keren in de installatie heeft gesproken (leerfase) in de volgende functies met spraak worden gestuurd:

- Tuner:
  golflengte: 'UKW' (FM) of middengolf. zendergeheugen: één tot vijf.
- Versterker:
  'luider', 'zachter', 'stummtastung', 'spraak' (zonder bassen) 'muziek', (defeat resp. middenstand van de klankregelaar).



- Recorder:
  'play', 'cassette stop', 'vooruit spoelen', 'achteruit spoelen'.
- Platenspeler:
  'platenspeler' (start), 'stop plaat', 'pick-up arm', (lift).

De gesproken woorden worden door de ADES-installatie met het oog op het amplitude/frequentiespectrum geanalyseerd en met de in de leerfase uitgesproken woorden vergeleken, op de grootste overeenkomst geïndentificeerd en tenslotte in gecodeerde vorm aan de op afstand te bedienen HiFi-installatie doorgegeven.

De installatie is voorzien van een infrarood-afstandbediening, waarmee de afzonderlijke bouwstenen in alle denkbare functies kunnen worden bediend.
Det T 300 wordt voorlopig alleen in Duitsland op de markt gebracht.

Inl.: AEG-Telefunken,
Postbus 1816,
1000 BV Amsterdam.
(020) 5116333

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 6606 van de info-kaart.

Brieven

Opname in de rubriek 'Brieven' betekent niet persé dat de redactie het met de strekking van de brief eens is. De leukste brief wordt beloond met ƒ 25,-.
Stuur uw reacties aan:
KTT, redactie Hob-bit,
postbus 23, 7400 GA Deventer.
Voor België: KTT,
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.

De brief van ƒ 25,–

Astabiele instabiele

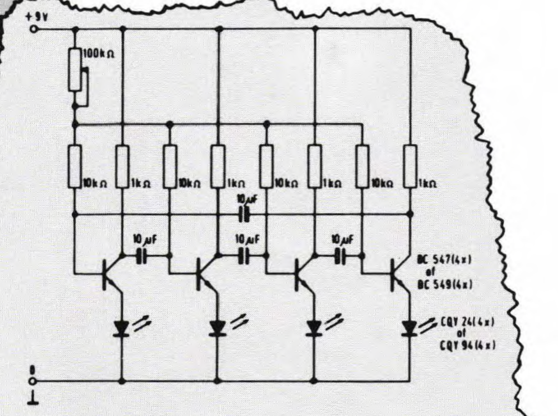
Toen ik Hob-bit 9 in handen kreeg en deze even doorbladerde viel mijn oog op de schakeling van F. Verschuren in de rubriek 'Lezersbijdragen', de 'instabiele astabiele'.
Het kwam mij nogal bekend voor. Ik meende al eens zoiets te hebben gezien in Hobby-scoop. Na enige tijd zoeken vond ik het: Hobby-scoop nr. 28, juni 1979. Er stond op blz. 13 exact hetzelfde schema maar toen heette het 'draailicht'. Dit schema was afkomstig van P. H. Bosman uit 't Harde en niet van F. Verschuren!

Behalve P1, die van 100 kΩ ging naar 22 kΩ, is het schema exact hetzelfde, zelfs de typenummers van de LED's (die normaal gesproken niet worden genoemd) en van de transistoren stemmen overeen...

Het is natuurlijk onmogelijk voor de redactie van een tijdschrift om van een schakeling die wordt ingestuurd eerst na te gaan of deze al eens elders is gepubliceerd. Het is wel een gemakkelijke manier om aan honorarium te komen maar niet erg sympathiek.
J. van de Peppel, Ede.

U hebt gelijk, hierbij afgedrukt het artikel uit de bewuste uitgave van Hobby-scoop.

Bedankt meneer Verschuren, leest u het intro van de lezersbijdrage-rubriek nog maar eens goed... (Red.).

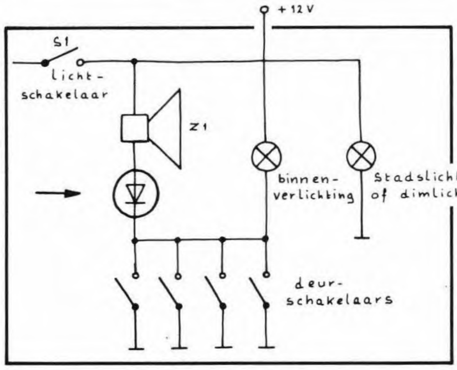


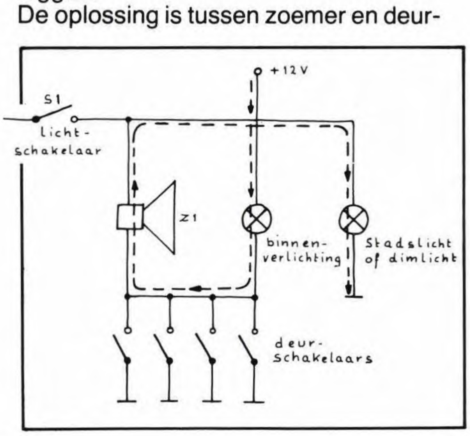
Overgenomen uit Hobby-scoop, nr. 28/1979.

„DRAAILICHT"
Van de heer P. H. Bosman uit 't Harden ontvingen wij een schema voor een „draailicht". Deze benaming is echter niet geheel juist omdat ook andere effecten bereikt kunnen worden.
Zoals we zien bevat de schakeling twee doorgekoppelde astabiele multivibrators. Als de potentiometer in stand A staat dan zullen de transistors om de beurt gaan geleiden. De LED's zullen dus om de beurt oplichten. Als de LED's in een cirkel worden aangebracht dan krijgt men het „draaieffect". Stelt men de LED's in een rij op dan heeft men een „looplicht". Wordt de potentiometer in de richting van punt B gedraaid dan gaan de LED's plotseling geheel willekeurig oplichten. Draaien we de potentiometer nog verder naar stand B dan werken de multivibrators synchroon, waardoor steeds twee LED's gelijktijdig branden.

Uw licht brandt nog...

N.a.v. de brief van Job Bakker in Hob-bit 7/8, waarin hij reageerde op mijn schakeling in Hob-bit 4, zou ik graag enkele opmerkingen plaatsen. Het is niet mijn bedoeling om steeds reacties op reacties te geven hoor...
De geplaatste schakeling van de heer Bakker zal mijns inziens niet aan het beoogde doel voldoen.
Wanneer nml. het licht uit is en de deur gesloten, dan zal er toch een stroom kunnen lopen via achtereenvolgens binnenverlichting, zoemer en stadslicht naar massa, die de accu na korte of langere tijd zal ontladen. Blijft ook nog de vraag, hoe ik die zoemer dan ooit het zwijgen op kan leggen.
De oplossing is tussen zoemer en deurschakelaar een diode op te nemen. De schakeling zal dan wél goed werken.



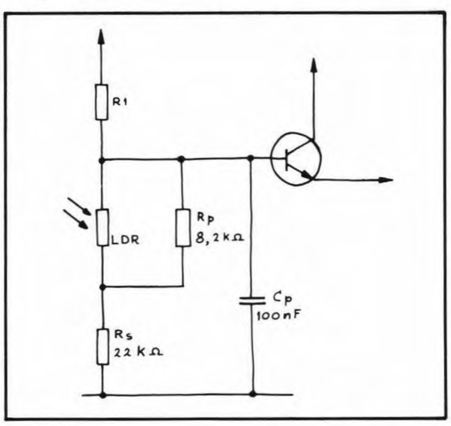


Blijft nog wel de vraag hoe ik de binnenverlichting aan kan doen (voor kaartlezen e.d.) zonder dat ik mijn stads/dimlicht moet uitzetten of watjes in mijn oren moet stoppen...
Wim van Ham, Oosterhout

Discussie gesloten... (Red.).

Lichtautomaat

Na de in nr. 7/8 geplaatste lichtautomaat te hebben gebouwd, vond ik een tweetal bezwaren, nml. een te snel verloop van minimale naar maximale lichtsterkte en een te plotseling aanschakelen van de automaat.
Misschien is het voor andere lezers wel prettig om te weten hoe dit kan worden opgelost.
Het plotseling aanschakelen is waarschijnlijk het gevolg van pieken op de basis van T1. Dit is simpel te verbeteren door een condensator van 100 nF, die over de LDR is geplaatst. Tevens wordt daardoor het gebied tussen 'uit' en 'aan' vergroot.
Om het eerste probleem op te lossen kan men een parallelweerstand over de LDR zetten van zo'n 8k2, omdat de lichtautomaat over een gebied van ca. 5000 Ω gevoelig is. Aangezien de LDR tussen zo'n 2 kΩ en 100 kΩ zal variëren, zal de parallelweerstand hier 1k6...7k6 van maken. Een aanzienlijke gevoeligheidsvergroting!



Brieven

Een serieweerstand van 22 k vóór de LDR is aan te raden i.v.m. de eerder genoemde condensator. Alleen de loperstand van P1 moet nu iets worden gewijzigd.

Ik hoop andere lezers te hebben geholpen. P.s.: ik bewonder het schema om zijn eenvoud . . .
A. Bosch, Epe

Krachtvoeding

Ik heb een opmerking over de krachtvoeding uit Hob-bit nr. 5 van 1981.

Ik meen een fout te hebben geconstateerd m.b.t. de aansluiting van de diode BYX 72.

Volgens mij zijn de aansluitingen in uw blad precies verwisseld (anode is kathode en kathode is anode). Gevolg: 78GU en enkele elco's kapot.

De oplossing is de dioden om te draaien (opschrift onder), en daar bovenop de koelplaatjes te monteren.

Ik hoop dat dit nog wordt vermeld. Bij 10 A belasting wijkt de spanning inderdaad niet meer dan ongeveer 50 mV af. Een fijne voeding.!
J. Welsema, Arnhem.

De fabrikant (Philips) maakt de BYX 72 in diverse varianten, met als belangrijkste verschillen andere maximale sperspanningen. Helaas is bij sommige typen behalve deze spanningsverandering óók de aansluitrichting veranderd . . .
De veiligste manier is: met een ohmmeter doormeten en zodoende bepalen wat de anode en kathode is. Dáárna pas insolderen (Red.).

Hobjes

Hobjes is een vraag- en aanbod-rubriek waarin abonnees gratis een advertentie kunnen plaatsen. Opgegeven advertenties mogen geen handelskarakter hebben. De redactie behoudt zich het recht voor om advertenties in te korten of te weigeren.
De tekst kunt u opsturen naar: redactie Hobbit, postbus 23, 7400 GA Deventer.

Aangeboden:

Hycom CB 4000 (27 MHz) + 20 meter dikke coax kabel + pluggen + GPA 27½ + mast, muurbeugels en SWR-meter: *f* 400,–.
Tel.: (03455) 3428.

Schleiker schakelklok type MZ 54, schakeltijd 0,3 s . . .60 h; Umax 380 V/6 A, alsmede enkele variacs 0 . . .260 V/2,5 A en diverse transformatoren.
Henk Kersten, Krommehoekstraat 13, 6641 KR Beuningen (08897) 1398.

Minitrix, set A+B+C+ extra rails + een diesel loc en transformator, prijs *f* 250,– (nieuwwaarde *f* 550,–).
K. Dorenbos, Burg's Jacoblaan 8, 1401 BM Bussum (NH), (02159) 19932.

Bandrecorder Philips N 4502, incl. 32 banden. Goed onderhouden, prijs *f* 625,– (3,5 jaar oud).
Richard Kamphuis, Hoevebrink 43, 8034 PX Zwolle, (05200) 32460.

Antenne: mini GP voor 27 MHz.
(078) 148616 (ZH).

Twee trafo's 220 V-24 V/10 A en 22 V-40 V/20 A: *f* 35,– en *f* 30,–, diverse relais, weerstanden en stab. buizen, PH EF 6 (nieuw): *f* 5,–, PH EL 3 (nieuw): *f* 7,50, twee Sony 2-weg boxen 10 watt: *f* 30,–, Hfd. omroep app. voor 2 posten *f* 20,–, Ph. GP 400 naald, nw. in verp. *f* 25,–.
(020) 710882.

Twee rondom gevoelige dynamische microfoons, nauwelijks gebruikt. Prijs tesamen: *f* 75,–.
B. Holleman, Bommelsedijk 15, 3258 LA Den Bommel, (01871) 1463.

1 Signal Corps korte golf ontvanger (1500 KHz . . .18 MHz), Kleinschmidt teletype, frequentiemeter-signaalgenerator (125 kHz . . .20 MHz), AC/DC voeding (220 V-115 V AC/DC), RTTY signaalconvertor, 170-425-850 Hz shift, extra filter voor 425 Hz, afstemindicator en monitoruitgang voor scoop. Compleet: *f* 1800,–.
(01736) 2614.

Voor verzamelaar een TV van zeker 20 jaar oud. P.n.o.t.k.
(08370) 13744.

24 kwartskristallen tussen 26,550 en 27,135 MHz voor F 2000.
Johan Biebuyk, Groenestraat 46, 8080 Ruiselede, België. (051) 688558.

Sorcerer computer met professioneel beeldscherm voor 50% van de nieuwprijs.
Benoist, K. Karelweg 410, Amstelveen, (020) 416629.

Acorn Atom 8 K ROM + 12 K RAM + 3 A voeding: *f* 950,–. Junior computer incl. voeding en boeken: *f* 200,–. Elekterminal + keyboard + UHF-mod.: *f* 225,–.
(035) 850101.

Gevraagd:

Panasonic (National) draagbare radio type GX 600 (RF-1150 LBS). In opgave vermelden hoeveel jaar gebruikt, reparaties en vraagprijs.
F. Hoffman, Imkersdreef 620, 7328 DK Apeldoorn.

Schema's van FM-radio's, liefst met een EC 3302U2 tunerhead, zender voor drie meter band.
R. Steijger, Eisenhowerlaan 50, 2625 GK Delft.

Wie kan mij helpen aan het schema van een Universum portable radio-televisie, type SK 992?
R. Spijker, postbus 153, 8700 AD Bolsward, (05157) 5264.

Schema van de Dynacom 40, de 40 kanalen handset van Lafayette.
(070) 471390 (na 18.00 uur).

Wie kan mij helpen aan een bouwtekening van een elektrische gitaar, de Fender Stratocaster? Wie heeft voor mij het schema van de Philips digitale tuner AH 109 en de Philips stuurversterker AH 209?
Johan Dorrestijn, Grebbelaan 6, 3925 EJ Scherpenzeel.

Schema van een FM-zender van 5 . . .15 watt, 88 . . .104 MHz en/of een schema van een ca. 25 watt transistorversterker.
K. Dorenbos, Burg's Jacoblaan 8, 1401 BM Bussum (NH), (02159) 19932.

Schema van een kleurentelevisie, merk Carad, model C 578. Onkosten worden vergoed.
Rasschaert, Groenstraat 3, Glabbeek (België), (016) 779321.

Schema drie meter zender, liefst buizen, maar transistoren ook goed. Vermogen ca. 30 watt.
J. N. G. P. Krijnen, Maststraat 31, 4631 EP Hoogerheide (NB).

Wie kan mij helpen aan een schema van een LED- VU meter, liefst met IC's.
H. G. Verheul, Akker 5, 3411 ZG Lopik.

Bouwschema's van FM-zenders, freq. 100 . . . 108 MHz, vermogen heeft geen belang. Bouwschema's AM-zenders, bouwschema's van lineaire versterkers voor FM-zenders.
Piet Vierstraete, Moorseelsestraat 209, 8710 Heule (B).

Gevraagd schema's van 3 meter zenders en middengolf zenders, zowel met buizen als transistoren. Kosten worden vergoed.
H. Bakuwel jr., Stam 79, 1275 CG Huizen N.H.

MOZART en de Hob-bit computer

Het hieronderstaande programma maakt van uw Hob-bit computer een 'muziekdoos'. Niet zo maar één, maar een programmeerbare. Het programma stelt u in staat om binnen anderhalve octaaf ieder wijsje in te programmeren, tot 128 tonen of spaties toe.

Als het programma is ingevoerd en u toetst RUN in, zal het beeldscherm 'leeg' zijn. Nu kunt u gaan componeren. De tekening van fig. 1 zal u daarbij behulpzaam zijn. Hierin zijn de toetsen weergegeven die 'meedoen', de andere toetsen worden genegeerd. U ziet dat de tekening veel weg heeft van een pianoklavier, de tonen komen hier dan ook mee overeen.

Notenbalk

Om goed te kunnen componeren moet u eigenlijk noten kunnen lezen. Vandaar dat er, zodra een 'pianotoets' is aangeslagen, een notenbalk op het scherm verschijnt waarin de noten worden afgebeeld die zojuist zijn aangeslagen. Tevens hoort u de toon.

Kunt u geen noten lezen: geen probleem. U speelt dan geheel gehoormatig en de afgebeelde noten zullen u tóch van dienst zijn.

De gehele noten worden aangegeven door open rechthoekjes, de halve noten worden aangegeven door deze rechthoekjes met een 'kruis' (#) ervoor, net als op een 'echte' noten balk (afb. 2).

Als het scherm vol is, d.w.z. dat er dan 31 tonen zijn ingetoetst, wordt automatisch een nieuwe balk getekend waarop verder wordt gegaan.

Spaties in de muziek kunnen met de spatietoets worden ingevoerd. Spaties kosten echter ook 'notenruimte', zodat een muziekstuk van 120 tonen en 8 spaties ook een maximum is. Dit maximum mag niet worden overschreden, omdat anders de mogelijkheid bestaat dat sommige tonen 'wegvallen'.

De computer waarschuwt door middel van een pieptoon als het maximum aantal tonen bijna is ingevoerd, op het scherm verschijnt dan de tekst: NOG EEN! Vergissingen zijn daardoor uitgesloten.

Correcties

'Mozart' is grotendeels overgenomen uit het handboek van de Hob-bit computer: 'Atomic theory and practice'. Het 'standaard' programma had echter een aantal nadelen.

Als men tijdens het invoeren van een melodie een fout maakte, kon er niet worden gecorrigeerd. Dús moest men geheel opnieuw beginnen. De computer was meedogenloos: ingevoerd was ingevoerd en of dat nou vals klonk was hem een zorg . . .

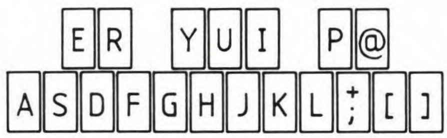


Fig. 1. Deze toetsen vormen het klavier van de computer.

We hebben het programma dan ook enigszins aangepast, waardoor het maken van correcties wél mogelijk werd. Dit werkt als volgt: als bij het invoeren van een melodie een verkeerde noot wordt ingevoerd moet men op de 'C' drukken (van **C**orrectie). De noot wordt nu 'weggeveegd' uit het geheugen, maar blijft wel zichtbaar op het beeldscherm.

De goede noot wordt ingetoetst en verschijnt op dezelfde verticale plaats als de 'oude' noot. Opnieuw corrigeren is wéér mogelijk, u kunt zelfs meerdere tonen 'terug'.

Een andere verbetering is de zojuist vermelde waarschuwing, die wordt gegeven als het maximale aantal tonen in zicht komt.

Afspelen

Tijdens het programmeren (of componeren) hoort u de tonen die worden ingevoerd. Dit vergemakkelijkt het muciseren enorm: de vergelijking met de piano is dan ook terecht. Als het melodietje klaar is, hoeft u alleen maar op de RETURN-toets te drukken, waarna het wijsje wordt afgespeeld, ook nú verschijnt de notenbalk in beeld.



Afb. 2. Op het beeldscherm verschijnt een noten balk.

Als de melodie is afgelopen kunt u nogmaals starten door op RETURN te drukken. Opnieuw programmeren is ook mogelijk: u toetst een toon in en er verschijnt een 'schone' notenbalk. Het oude liedje is dan weggeveegd.

Programma

Figuur 3 geeft een listing van het programma. Een groot deel hiervan is in assembler geschreven. De uitvoering van zo'n stuk programma vergt veel minder tijd dan een BASIC-programma. Zoals bekend moet een BASIC-programma eerst worden vertaald naar machinetaal, wat aanzienlijk langer duurt. Het assemblerprogrammeren komt nog aan bod in onze microcomputerserie.

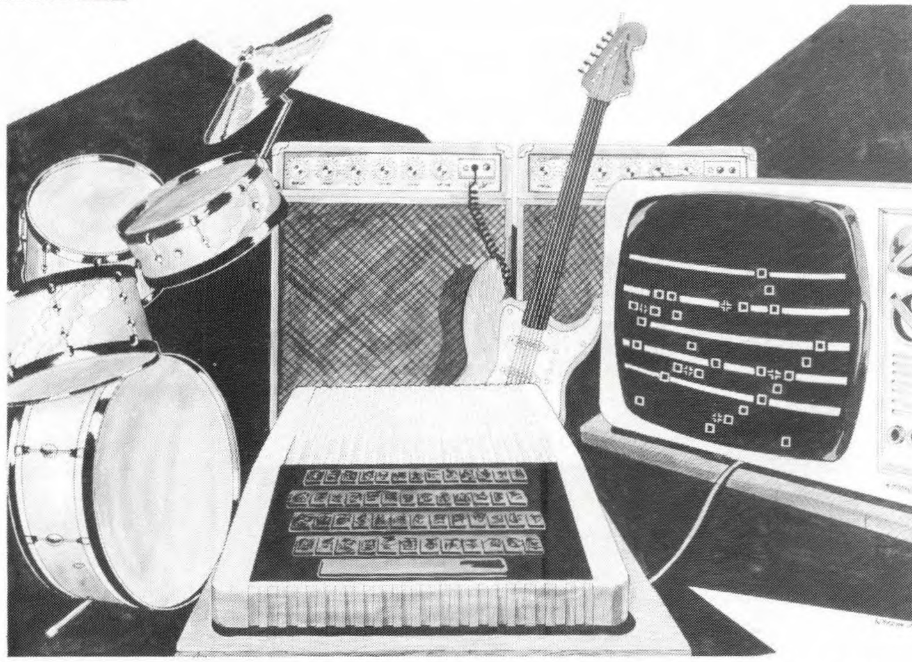
Het programma is behoorlijk ingewikkeld en het zou hier te ver voeren om het helemaal uit te leggen. Voor de musicus is de

```
5 REM MOZART
10 DIM S(23),T(26),F(0)
15 DIM WW(2),RR(2),Z(128),PP(1)
20 DIM P(-1)
25 FOR B=0 TO 1
30 PRINT $21
40 [\GENEREER TOON
110:WW0 STA F; LDA @0
120:WW2 LDX F
130:WW1 DEX; NOP; NOP; BNE WW1
140 EOR @4; STA #B002
150 DEY; BNE WW2; RTS
160\LEES TOETS EN ZOEK OP IN T
165:RR1 STX F; RTS
170:RR0 JSR #FFE3
171 CMP @#43
172 BNE PP1
173 DEC #80;DEC#81
180:PP1 LDX@25
190:RR2 CMP T,X; BEQ RR1
210 DEX; BPL RR2; BMI RR0
220]
225 NEXT B
230 PRINT $6
380 X=#8000
390 D=256*#22
393 S!20=#01016572
395 S!16=#018898AB
400 S!12=#01CBE401
410 S!8=#5A606B79
420 S!4=#8090A1B5
430 S!0=#C0D7F2FF
450 $T="ASDFGHJKL;[ ]?ER?YUI?P@? ?"
460 T?24=#1B
470 CLEAR 0
480 DO K=32
500 M=0
501 ?#80=M;?#81=K
502 LINK RR0
503 M=?#80;K=?#81
505 IF ?F<>25 GOTO 520
508 IF M<>0 Q=M
510 M=128; GOTO 540
520 Z?M=?F
530 GOSUB d
535 IF M=126 THEN PRINT $7; PRINT "NOG EEN!"'
540 M=M+1, IFM<=128 THEN GOTO 501
780 K=32
800 FOR M=0 TO Q-1; WAIT; WAIT
810 ?F=Z?M; GOSUB D
820 NEXT M
825 UNTIL 0
830dREM SPEEL WIJSJE
840 IF K<31 GOTO e
850 CLEAR 0
860 FOR N=34 TO 10 STEP -6
870 MOVE 0,N;DRAW 63,N
880 NEXT N
890 K=0
900eIF ?F=23 GOTO s
910 IF ?F>11 K?(X+32*(27-?F))=35; K=K+1
920 K?(X+32*(15-?F%12))=15
930 K=K+1
960 A=S?(?F); Y=D/A
970 LINK WW0
980 RETURN
990sFOR N=0 TO 500;NEXT N
995 K=K+1; RETURN
```

Fig. 3. Programmalisting. Merk op dat het programma te lang is voor een niet-uitgebreide computer.

één na laatste regel nog interessant (regelnr. 990) hierin wordt de variabele N gebruikt om de lengte van een pauze in te stellen. Door N niet van 0 tot 500 te laten lopen maar tot en kleinere of grotere waarde, worden de pauzes, die worden ingevoerd met de spatietoets, resp. korter of langer.

Opgepast: om dit programma te kunnen invoeren dient er 2K gebruikersRAM aanwezig te zijn!



Enkele liedjes
Uiteraard hebben we zelf óók zitten spelen met het programma, waarbij enkele melodietjes feilloos werden nagespeeld (ahum . . .). Om de niet-muzikale broeders op weg te helpen hieronder enkele liedjes. Gewoon invoeren en afluisteren dus.

SFGH LKJH SFGH LKJH SFGH
LFLS LFLD LKJH FFDS LSLF
LHLH GGFD DFGH LFLS LDLS
LLKL FFGH LFLS LDLS LLKL HS

FHJJ FHJJ HFHD DSAH HJKK
KJHH JHHF FDSS LHLL LHLL
JHHD DSAA HJKK KJHH
FFDS SASS

FSFHH o HH o FF o
FSFHH o HH o GG o GADJJ
o JJ o
GG o GADJJ o JJ o HH o

HSFHL o LL o HH o SSFHL
o LL o JJ o DDGJJ o JJYH[
o [[LFF o DJ o HL o LL
(waarin 'o' een spatie is).

FJJJ UKKK UJJJ UFFF FJJJ
UKKK UJJJ UFFF K[[; ;KKJ
JJUD o o o o DDRF o ; o
o @ o o [

(Paul Smulders)

Omcirkel no. 6001 op de Infokaart.

5 jaar DIL

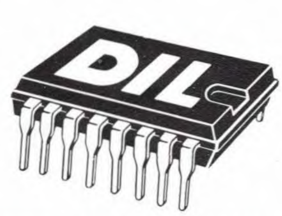
HOBBIT BOUW-PAKKETTEN

VOOR OVERIGE HOBBIT-PAKKETTEN
VERWIJZEN WIJ naar o.a. HOBBIT 7/8 of 9.

HB30	DEURBELGEIN 1, exkl. beldrukker, inkl. 2 min LS	27,95
HB54	Eenv. LICHTAUTOMAAT, inkl. LDR en kunststofkastje.	23,95
HB58	AUDIOSQELCH	21,50
HB78	LUCIFER-RADIO: NIET door ons leverbaar!	
HB71	KORTSLUITING/VOEDING uit exkl. relais en Rx.	18,50
HB69	VINGERDIMMER: Wij leveren hiervoor Elektuur pakket 78065 (kleinere, ronde print; schema identiek.)	29,95
HB31	DEURBELGEIN 2, inkl. voeding en lampje	38,35
HB72	100W. POWERMETER, inkl. meetinstr. exkl. kast	99,50

LOW COST MEMORY CHIPS

EPROM 2716 (±5V.)	19,95
Idem, per vier	75,00
EPROM 2732	39,95
RAM 2114L-300	10,95
Idem, per acht	75,00
RAM 8116-200 (4116)	10,95
Idem, per acht	75,00



VASTE LAGE PRIJZEN VOOR U!

25x TRANSISTOR BC547b	5,00
25x TRANSISTOR BC548b	5,00
25x TRANSISTOR BC549c	5,00
25x TRANSISTOR BC557b	5,50
25x TRANSISTOR BC558b	5,50
25x TRANSISTOR BC559c	5,50
25x LED rood, diam. 5mm.	7,95
25x LED groen, diam. 5 mm.	9,50
25x LED rood, diam. 3 mm.	9,50
25x LED groen, diam. 3 mm.	9,50
50x DIODE 1N4004	8,50
50x DIODE 1N4007	10,00
25x DIODE 1N5404	11,00
25x DIODE 1N5408	12,50
100x DIODE 1N4148	7,50
4x 2N3055 RCA!	10,00

DIL ELEKTRONIKA

Mijnsherenlaan 108 - ROTTERDAM
(3081CH) - Telefoon 010-854213

PER BRIEF MET INGESLOTEN GIRO-BETAALKAART, EEN GROENE BANK-BETAALKAART OF EURO - CHEQUE. VERZENDKOSTEN ƒ 4,75 (geen minimum orderbedrag.)

DOOR OVERSCHRIJVING OP ONZE POSTREKENING nr.: 649943. (geen minimum orderbedrag.) VERZENDKOSTEN ƒ 4,75.

TELEFONISCH OF PER BRIEFKAART, U BETAALT BIJ ONTVANGST AAN DE POSTBODE ƒ 9,50. (minimum orderbedrag ƒ 50,-)

BUITENLAND: VRAAG EERST EVEN ONZE FOLDER. (i.v.m. AFWIJKENDE VERZENDKOSTEN EN VERREKENING VAN B.T.W.)



kent u'm al?

de VOLKSCOMPUTER

COMMODORE brengt sinds kort een 'low-cost'PERSONAL COMPUTER op de Nederlandse markt, die qua prijs/prestatie nivo voorlopig nog ongeslagen is.
Hij is zodanig van opzet, dat een 'oneindig' aantal aanvullingen en uitbreidingen mogelijk zijn.

1). Kommunikatie 'naar buiten' o.a. modem.
2). Aansluiting op een kassette recorder.
3). Serial-bus voor printer en enkele floppy.
4). Uitbr. konnektor voor o.a. extra RAM-geheugen.
5). Aansl. voor o.a. stuurknuppel, lichtpen etc.

Eigenschappen 'standaard' VIC-20:
KLEUREN: Totaal 24, t.w. 8 voor karakters, 8 voor de rand en 16 voor het scherm, gemengd.
Basiskleuren zwart, wit, rood, blauw, lichtblauw, groen, geel en paars.
GELUID: Drie geluidsgeneratoren met een bereik van 3 oktaven, 'witte ruis' generator voor effekten, weergave via de TV-luidspreker.
BEELD: 22 karakters, 23 regels, 64 ASCII karakters alsmede alle grafische PET/Commodore tekens.
KEYBOARD: Schrijfmachine toetsenbord, 8 programma-funkties zijn direkt oproepbaar via 4 funktietoetsen, kleuren direkt programmeerbaar.
GEHEUGEN: 20K ROM en 5K RAM (3,5K vrij beschikbaar), uitbreidbaar tot 32K RAM.

VIC-20	1195,-
VIC-1515 Printer (ItohGP80)	1174,-
CASSETTE RECORDER	195,-

VRAAG DOKUMENTATIE voor exakte prijzen, leveringsmogelijkheden en geplande uitbreidingen. Prijzen onder enig voorbehoud!

HEBT U OOK GENOEG VAN HET (TE) KLEINE TOETSENBORD OP UW KOMPUTER?
Wij hebben nu voor de doe-het-zelver een uitstekende aanvulling in kit-vorm:

een ECHT KEYBOARD voor uw SINCLAIR.

Bestaat uit dubbelzijdige, doorgemetaliseerde epoxy-print van 10 x 16 cm waarop 40 stuks REK - keyboardschakelaars gemonteerd worden.
De schakelaars zijn onuitwisbaar voorzien van opdruk van letters en cijfers, alleen voor grafische tekens moet u 'spieken' op de template van uw ZX. Verbinding met uw komputer d.m.v. bijgeleverde flatcable en steker. Komplete kit, met Nederlandse beschrijving. 169,-

VOOR DE DOE-HET-ZELVERS: **de ZX-80 in kit-vorm.**

Hij heet anders, nl. MICRO-ACE, maar is geheel identiek opgebouwd. Bouwpakket bestaat uit kast, doorgemetaliseerde print, alle komponenten en IC-voetjes. Uiteraard 'uitbreidbaar' met o.a. de nieuwe ZX81 (8K) ROM, de 15K RAM-memory etc.
Kompl. kit (exkl. voedingsadapter) met uitgebreide Engelse beschrijving.
NU VOOR EEN ONWAARSCHIJNLIJK LAGE PRIJS: 299,-

8K ROM voor 'omscholing' van ZX-80 tot ZX-81:	125,-
15K RAM uitbreiding:	375,-

BOEKEN:

'30 Programma for the ZX-80, 1K'	28,95
'Machine language made simple for ZX80/81'	35,-

De microcomputer, bit voor bit (15)

Subroutines en labels

**Vooral wanneer programma's wat langer zijn, is het in sommige gevallen raadzaam om eens te kijken of er geen manier bestaat om deze programma's in te korten.
Een methode die hierbij goed van pas kan komen, is het gebruik van subroutines.**

Als in een programma meerdere malen dezelfde handeling moet worden uitgevoerd, zullen ook meerdere malen dezelfde instructies worden gebruikt om het gewenste resultaat te verkrijgen.
Moet een programma bijvoorbeeld een ingewikkelde berekening uitvoeren waarin enkele malen wordt vermenigvuldigd, dan zou de reeks instructies die deze vermenigvuldiging verzorgen meerdere malen in het programma moeten worden geplaatst.
Het zou heel wat minder geheugenruimte vergen als we deze reeks instructies slechts éénmaal in het programma opnemen, en hier gebruik van maken zodra er een vermenigvuldiging moet worden uitgevoerd.
De reeks instructies die we meerdere malen in een programma gebruiken noemen we een 'subroutine'.

Constructie
In fig. 1 zien we een constructie waarin een subroutine, hier 'A' genoemd, vanuit een hoofdprogramma drie maal wordt aangeroepen.

De allereerste keer dat dit gebeurt, tengevolge van de opdracht 'GOSUB A', wordt naar het begin van subroutine A gesprongen via de zwarte pijl ①.
De statements in deze subroutine worden uitgevoerd, waarna tengevolge van de RETURN-statement (de laatste instructie van iedere subroutine) wordt teruggesprongen naar de eerstvolgende opdracht áchter de statement die de subroutine aanriep, zie pijl ② in fig. 1.

Het hoofdprogramma wordt nu voortgezet, totdat opnieuw een 'sprong' wordt ondernomen naar subroutine A, via pijl ③. Ook nu worden de subroutine-instructies uitgevoerd. Na de RETURN wordt deze keer echter teruggesprongen via pijl ④. De laatste keer wordt de subroutine uitgevoerd via pijl ⑤, waarna via pijl ⑥ wordt teruggekeerd naar het hoofdprogramma. Het hoofdprogramma wordt dus doorlopen, alsof in plaats van de drie 'GOSUB A' statements de complete subroutine was tussengevoegd. Men dit verschil echter, dat in dat geval drie maal ruimte voor dit stuk programma zou zijn gebruikt, terwijl dit nu slechts éénmaal in het geheugen is ondergebracht.

RND
In het hierna volgende voorbeeld van een programma waarin een subroutine voorkomt, zullen we gebruik maken van een functie die we nog niet hebben behandeld: de RND functie.
RND komt van RaNDom, wat willekeurig betekent. De computer 'verzint' een getal, we kunnen zelf bepalen tussen welke uiterste waarden dit getal kan liggen.

A = RND: A zal een waarde krijgen, die geheel willekeurig is en die kan liggen tussen het kleinste en grootste getal waarmee de computer kan werken: ca. + en − 2 miljoen.

A = RND % 4: A zal een willekeurige waarde krijgen tussen −3 . . . +3, beide getallen inbegrepen. Met het %-teken kunnen we dus een boven- en ondergrens bepalen.

Als A alleen maar positief mag zijn gebruiken we de ABS (van ABSoluut) functie:
A = ABSRND%10 betekent dat A een waarde zal krijgen die ligt tussen 0 . . . +9.

Fig. 2.

```
 10 A=RND
 20 GOSUB 100
 30 A=RND%4
 40 GOSUB 100
 50 A=ABSRND%4
 60 GOSUB 100
 70 END
100 PRINT "SUBROUTINE"'
110 PRINT "A=",A'
120 PRINT'
130 RETURN
```

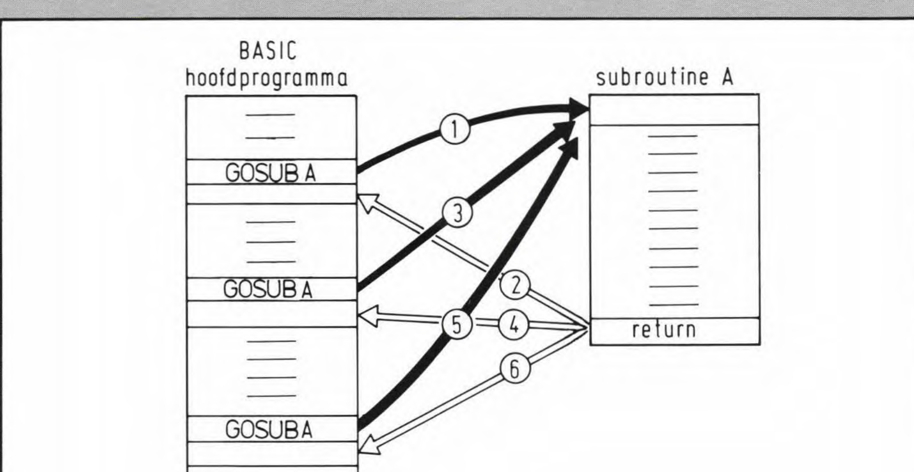
Figuur 2 geeft een programma waarin A willekeurig bepaalde waarden krijgt, maar wel binnen de in de instructie aangegeven grenzen blijft. In de subroutine wordt A op het scherm afgebeeld.
Als A niet groter mag zijn dan 'y' en niet kleiner dan 'x' (x<a<y) dan is de algemene vorm:

A=ABSRND % (Y-X) + X

Als we dus een willekeurig getal willen hebben dat ligt tussen 150 en 500, dan wordt de opdracht:

A = ABSRND % (500 − 150) + 150 =
A = ABSRND % 350 + 150

A zal nu aan de gestelde voorwaarde voldoen.
In het programma van fig. 2 zal A eerst ieder getal tussen −2 miljoen en +2 miljoen kunnen zijn, tengevolge van de sub-

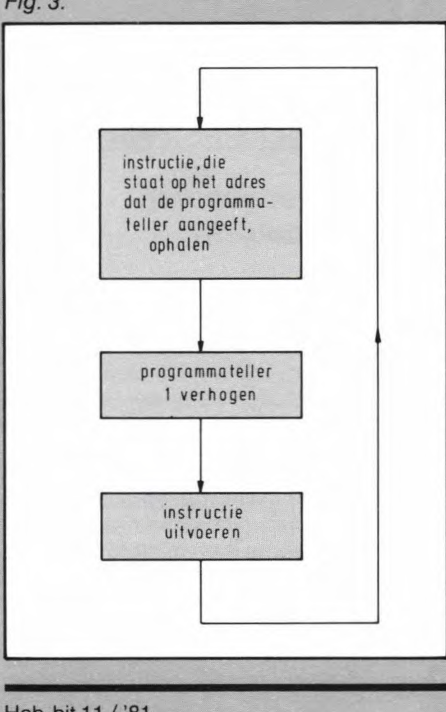


routine verschijnt dit getal op het scherm. Daarna zal A groter dan −4 zijn en kleiner dan +4, de subroutine wordt voor de tweede keer aangeroepen en het getal verschijnt op het scherm.
Tot slot zal A alleen nog maar één van de volgende waarden kunnen zijn: 0, 1, 2, 3. Ook nu zorgt de subroutine er voor dat A op het beeldscherm verschijnt waarna in regel 70 het programma wordt beëindigd.

Administratie
Kijken we nog een keer naar fig. 1, dan zien we dat de computer steeds moet 'onthouden' vanwaar hij naar de subroutine is gesprongen. In de subroutine staat nml. alleen maar 'RETURN', de ene keer moet de computer terug via pijl ②, de andere keer via pijl ⑥.
Er wordt inwendig een hele administratie bijgehouden om te weten waar de computer heen moet, na de RETURN.
Er gebeurt bij het aanroepen van de subroutine het volgende:
inwendig is er een teller, die het eerstvolgende adres aangeeft dat moet worden 'behandeld'. Staat er bijvoorbeeld op een bepaald adres de instructie 'PRINT A', dan wordt de teller, die we 'programmateller' noemen, vóórdat de instructie 'PRINT A' wordt uitgevoerd, met één verhoogd, zodat de computer ná het uitvoeren klaar staat voor de volgende instructie, die zich normaal gesproken één plaats verder bevindt, zie fig. 3.

Staat er nu op een bepaald adres de opdracht 'GOSUB 100', dan wordt de inhoud van de programmateller, die dus na de verhoging het adres bevat van de instructie die komt ná GOSUB 100, opgeborgen in een bepaald stukje geheugen, dat we 'stack' noemen.

Fig. 3.



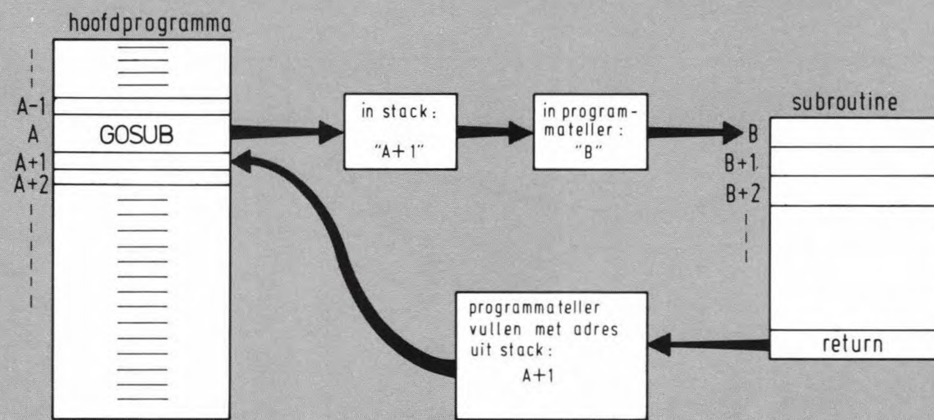


Fig. 4. Gebruik van de stack bij een subroutine.

Daarna wordt de programmateller gevuld met de waarde van het adres, dat wordt genoemd in de GOSUB-instructie.
Met andere woorden: het adres van de instructie die komt ná de GOSUB-instructie wordt veilig opgeborgen, de teller wordt gevuld met het beginadres van de subroutine.
De volgende instructie wordt nu opgehaald, het adres hiervan staat in de programmateller, dus dit is de eerste instructie van de subroutine.
Hierna wordt de programmateller weer gewoon met één verhoogd vóór iedere volgende instructie, zodat alle opeenvolgende instructies van de subroutine worden uitgevoerd.

Bij de RETURN wordt het adres dat in de stack stond weer in de programmateller gezet, zodat de eerstvolgende instructie wordt opgehaald op het adres waar het hoofdprogramma werd onderbroken. Schematisch is dit weergegeven in fig. 4.

Subroutine roept subroutine
Het wordt allemaal nog ingewikkelder, want een subroutine kan óók een subroutine aanroepen. We zien dit afgebeeld in fig. 5.
We beginnen bij het begin: het hoofdprogramma. Daarin wordt de subroutine A aangeroepen, via pijl ① komen we daar terecht. In subroutine A wordt subroutine B aangeroepen, pijl ② geeft dit aan.
Bij de RETURN vanuit B nemen we pijl ③, we komen dan weer in subroutine A terecht. Daarin wordt een stukje verder wéér naar subroutine B gesprongen: volg pijl ④. Pijl ⑤ brengt ons weer terug in A.

De RETURN die in A volgt bezorgd ons nog meer hoofdpijn, want hij leidt ons naar het hoofdprogramma terug (pijl ⑥), waar we niet lang blijven, want via pijl ⑦ komen we weer in A terecht. Het verhaal herhaalt zich nu, want we springen weer twee keer naar B. De nummering van de pijlen loopt door, dus de achtereenvolgende handelingen zijn eenvoudig te volgen.

Nogmaals: administratie
Als we in de situatie van fig. 5 gaan bekijken hoe de administratie wordt bijgehouden in de computer, dan merken we al gauw dat deze wat ingewikkelder wordt en dat hier eigenlijk een complete boekhoudafdeling nodig is . . .

Er gebeurt het volgende:

- Pijl ①: in de stack komt adres 'P+1' te staan, in de programmateller adres 'q'.

- Pijl ②: de informatie in de stack schuift op, 'bovenin' wordt adres 'q+11' ingeschoven, programmateller komt op adres 'r'.

- Pijl ③: de stack werkt volgens het 'LIFO'-principe: Last In, First Out. Vergelijk dit maar met een lift: degene die er het laatst in komt gaat er weer het eerste uit. Het adres dat uit de stack wordt gehaald is het adres dat er het laatste was in geschoven: 'q+1'. Dit adres wordt in de programmateller gestopt zodat de instructie van adres 'q+1' wordt uitgevoerd. Let wel: adres P+1 bevindt zich nog steeds in de stack!

- Pijl ④: adres 'q+31' wordt in de stack geschoven, adres r in de programmateller.

- Pijl ⑤: adres 'q+31' wordt weer uit de stack gehaald, in de programmateller geplaatst en de instructie op dit adres wordt dus uitgevoerd.

- Pijl ⑥: het eerstvolgende adres wordt uit de stack gehaald: dit is 'p+1'. Dit was het onderste adres dat, door het weer vullen en leeghalen van de stack, nu weer bovenaan staat. Vanaf pijl ⑦ gaat het verhaal weer verder.

We zien dus dat de computer inwendig heel wat heeft te onthouden als we in een subroutine een subroutine aanroepen. En dan te bedenken dat dit eigenlijk nog maar een eenvoudig voorbeeld is, omdat het met de Hob-bit computer mogelijk is om te 'nesten' tot 15 aanroepingen van subroutines . . .

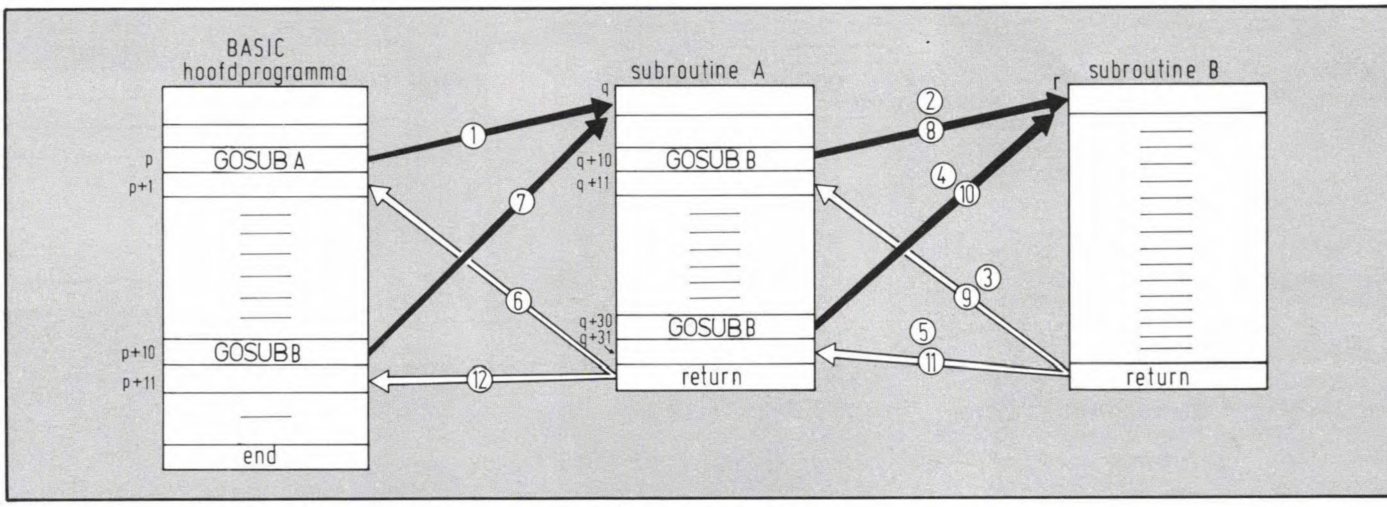


Fig. 5. Als een subroutine een andere subroutine aanroept wordt het nóg ingewikkelder . . .

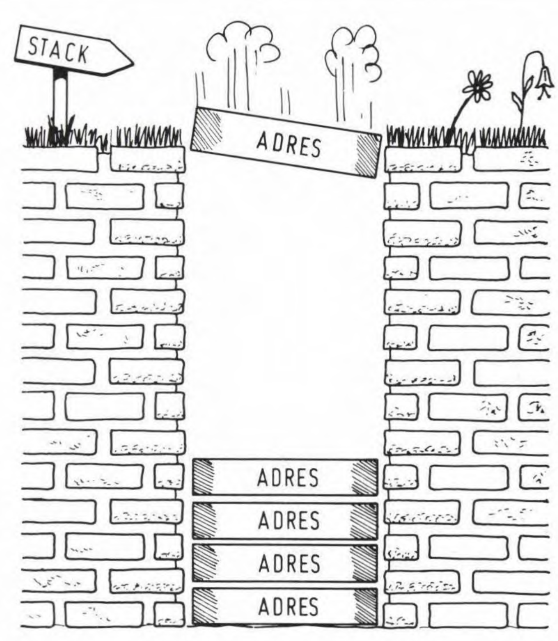


Fig. 6.

```
 10 P=5
 20 GOSUBc
 30 P=10
 40 GOSUBc
 50 END
400cPRINT P
410 PRINT "SUBROUTINE",
420 PRINT "P=",P
430 RETURN
```

Fig. 7.

De werking van de stack kunnen we eigenlijk vergelijken met de put van fig. 6: De adressen worden er van bovenaf in gegooid, het laatst ingegooide adres moet er weer als eerste uit komen.
Het adres dat er dus als eerste is ingegooid, zal er pas worden uitgehaald als alle adressen die er later zijn ingeworpen er weer zijn uitgehaald. Eigenlijk onrechtvaardig, maar wel de juiste manier om de administratie bij te houden . . .

Labels

Om te voorkomen dat we in een lang programma bij het aanroepen van de diverse subroutines alle beginadressen moeten onthouden (sub. A begint op adres 100, B begint op adres 347, enz.) kunnen we de beginadressen een 'label' geven. We hangen er dan als het ware een kaartje aan. Subroutine A krijgt het kaartje 'a', subroutine B krijgt het kaartje 'b'. We hoeven nu niet te zeggen: GOSUB 347, maar GOSUB b. Direct achter het regelnummer (*niet* eerst een spatie!) plaatsen we een 'kleine letter', die het label vormt. We roepen dan de subroutine aan door het label in de GOSUB-instructie te noemen, zie fig. 7.
We mogen deze labels ook gebruiken in GOTO-statements. In plaats van 'GOTO 220' mogen we bijvoorbeeld schrijven 'GOTO j' als direct ná regelnr. 220 een 'j' staat.
Een voordeel is, dat als we de regelnrs. moeten wijzigen (bijvoorbeeld na het tussenvoegen van enkele instructies), de statements ongewijzigd kunnen blijven: 'GOTO j' blijft 'GOTO j', terwijl 'GOTO 220' bijvoorbeeld 'GOTO 280' had moeten worden.

Paul Smulders

Boekbespreking

U wilt meer afweten van computers?

In het bestek van een aantal pagina's per maand is het onmogelijk om de lezer alle facetten van de computertechniek bij te brengen. Alhoewel we ons best doen . . .
Ongetwijfeld zullen velen wel eens (enkele) uitzendingen hebben gezien van Teleac, die de afgelopen jaren twee microcomputercursussen heeft gegeven: microprocessors (1) en microprocessors (2). Er bleef veel vraag bestaan naar studiemateriaal, waarna men besloot om beide cursussen uit te brengen in boekvorm. Het resultaat zijn twee naslagwerken, die zo'n beetje alle informatie bevatten om de geïnteresseerde leek en de leergierige ge-

vorderde alles bij te brengen over de microprocessor.
In tegenstelling tot veel andere boeken, waarin het eerste hoofdstuk begrijpelijk is voor de minder ingewijde maar de rest 'abacadabra', is de opbouw zodanig dat degene die het boek aandachtig hoofdstuk voor hoofdstuk doorwerkt, weinig onbegrijpelijke zaken zal tegenkomen. Aan het einde van de rit zal hij veel te weten zijn gekomen over de microprocessor, (inwendige opbouw, instructieset, enz.), de computer zelf, geheugens, randapparaten, BASIC, programmeren, enz.
Microprocessors (1) speelt in op de hardware van computers (hardware is de mechanische en elektronische opbouw). Bovendien komen de verschillende codes en talstelsels aan bod, het binaire rekenen, architectuur, input/output, enkele programma's, economische aspecten, enz.
Microprocessors (2) stoort zich op de software. Ook hier vele voorbeeldprogramma's, een behandeling van de BASIC-programmeertaal, de werking van de interpreter, enz.
De redactie van Hob-bit kan aan hen, die de serie 'de microcomputer, bit voor bit' enthousiast hebben gevolgd (en nog volgen) deze beide boeken van harte aanbevelen.
Een schat aan informatie, begrijpelijk geschreven, waarbij de lezer zijn opgedane kennis aan het einde van de hoofdstukken door middel van multiple choise vragen kan toetsen.
De microprocessor waarop de voorbeelden betrekking hebben is de 8080 van Intel, maar de beschrijving is zodanig dat de lezer ook de werking van andere processoren eenvoudig zal kunnen doorzien.
Uitgever: Kluwer Technische Boeken, Postbus 23, 7400 GA Deventer.
Omvang: Microprocessors (1): 289 pag.; Microprocessors (2): 380 pag.
Prijs: ƒ 94,75 per stuk.

BESTELBON Ondergetekende wenst rechstreeks*/via boekhandel**

_____ ex. (9020113240) Microprocessors I Codenr. 406.038
_____ ex. (9020113690) Microprocessors II Codenr. 406.039
tegen de speciale abonneeprijs van ƒ 76,75/B.F. 1170 per exemplaar.
De normale prijs is ƒ 94,75/B.F. 1460 per exemplaar.

Naam: ______________________
Functie: ______________________
Straat: ______________________
Plaats: ______________ Postcode: ________
Datum: ______________ Handtekening:

Genoemde prijzen zijn incl. BTW, excl. verzendkosten.
* Levering, facturering en incassering: Libresso bv, Deventer, Leveringen en diensten volgens voorwaarden gedeponeerd bij de arrondissementsrechtbank te Zutphen, onder nummer 129/80 d.d. 22 december 1980.
** Wenst u levering via de boekhandel, dan verzoeken wij u deze strook direct aan uw boekhandelaar te zenden.
Voor België: Betaling per financiële instelling na ontvangst van factuur. Firma's s.v.p. BTW nr. vermelden.
Levering, facturering en incassering: Distybo, Deurne. Oktober 1981

Voor Nederland: In open enveloppe, zonder postzegel, zenden aan: Kluwer Technische Boeken B.V., Antwoordnr. 7, 7400 VB Deventer.
Voor België: Bon zenden aan: Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-23, 2100 Deurne.



Universele mike pre-amp

De meeste versterkers hebben geen aparte ingang voor microfoons. Om dit toch mogelijk te maken kan de hier gegeven universele microfoonversterker worden toegepast. De schakeling is eenvoudig van opzet en kan vrijwel bij elk soort microfoon worden gebruikt. Uiteraard is de voorversterker ook goed te gebruiken bij zend/ontvangst installaties om, bijvoorbeeld, het microfoongeluid apart te kunnen regelen en zo steeds de modulatiediepte te kunnen instellen.

Van een universele microfoonvoorversterker kunnen drie verschillende dingen worden verwacht. In de eerste plaats moet de voedingspanning zo zijn gekozen dat dit geen extra moeilijkheden oplevert omdat een extra voeding moet worden gebouwd. Daarom is een voedingspanningsbereik van ca. 8 V tot 15 V gekozen, omdat het merendeel van bestaande versterkers en zend/ontvangstinstallaties werkt met dergelijke spanningen, òf er is altijd wel een spanning af te leiden van een hogere voedingspanning. Behalve de voedingspanning moet de ingang van de microfoonversterker aansluiting bieden voor verschillende microfoons. Hiertoe is een aparte ingangstrap ontworpen die het microfoonsignaal niet versterkt maar alleen zorgt voor juiste microfoonaanpassing.

Figuur 1 geeft blokschematisch de microfoonvoorversterker. A1 stelt de ingangstrap voor die moet zorgen voor de juiste microfoonaanpassing. We kennen hoofdzakelijk 3 typen microfoons, voor wat betreft hun aanpassing of 'impedantie': laagohmig, middenohmig en hoogohmig. Alle 3 soorten zijn op de versterker aan te sluiten.

Het derde belangrijke punt voor microfoonversterkers betreft de versterking die in dit geval is in te stellen tot een factor 100, zodat we ruim uit de voeten kunnen. Als nu ook nog wordt gezorgd dat de microfoonvoorversterker ruisarm is hebben

Bouwontwerp - Mike pre-amp

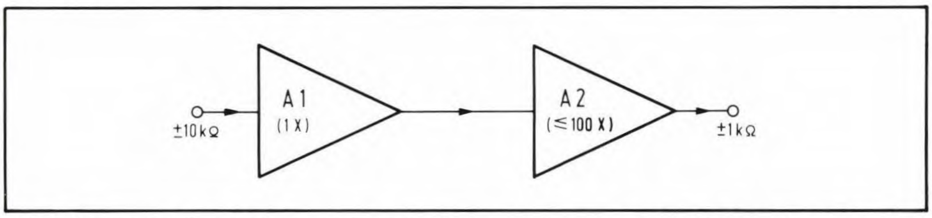


Fig. 1. De universele microfoonversterker heeft een aparte ingangstrap A1 voor optimale aanpassing aan de microfoonimpedanie.

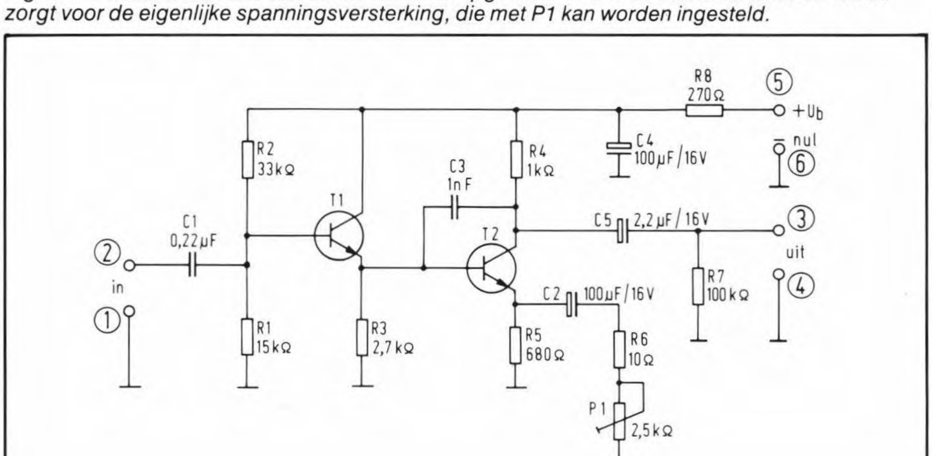
we een professionele schakeling. Speciaal voor gebruik als spraakmicrofoon is een extra tegenkoppeling aangebracht die er voor zorgt dat de allerhoogste tonen worden onderdrukt. Als dan ook nog een ingangfilter juist wordt gedimensioneerd zal de versterkertrap optimaal geschikt zijn voor zendinstallaties en zogenaamde public adress systemen. De hoge tonenfiltering, voor spraaktoepassingen van de versterker, gebeurt in fig. 1 in versterkertrap A2, waar ook de eigenlijke spanningsversterking plaats vindt. In fig. 1 is tevens te zien dat de uitgang van deze trap een impedantie van ongeveer 1 kΩ heeft. Dit is betrekkelijk laagohmig en waarborgt meestal aansluiting op iedere soort ingang van een bestaande versterker of zendinstallatie. De lage uitgangsimpedantie van versterkertrap A2 heeft niet tot gevolg dat het uitgangśsnoer niet hoeft te zijn afgeschermd: dat is wel nodig als de uitgangsleiding langer is dan ca. 9 cm. Bij inbouw in HF-schakelingen is afscherming *altijd* nodig.

Schakelschema

Figuur 2 geeft het schakelschema van de microfoonvoorversterker. De omcirkelde cijfers corresponderen met de externe printaansluitpunten. Op punt 2 komt het microfoonsignaal binnen. Transistor T1 zorgt voor de juiste aanpassing en heeft bij de gegeven weerstandswaarden van R1, R2 en R3 een ingangsimpedantie van ca. 10 kΩ. Dit is een waarde waarbij de meeste midden- en hoogohmige microfoons goed zijn aangepast. Voor hoogohmiger ingangen kunnen de genoemde weerstandswaarden worden vergroot in dezelfde verhouding als ze nu zijn gedimensioneerd. Voor een ingangsimpedantie van bijvoorbeeld 20 kΩ worden R1, R2 en R3 ongeveer 2x zo groot gekozen. Erg nauwkeurig hoeft dat niet omdat de schakeling rond T1 niet kritisch is ontworpen. In principe hoeft, tot ingangsweerstanden van ca. 50 kΩ, weerstand R3 niet te worden aangepast omdat deze emitterweerstand op de basis van T1 een 'schijnbare weerstand' laat zien van ca. 600 kΩ. R1 en R2 spelen dus de grootste rol. Voor laagohmige microfoons beneden ca. 4 kΩ kan ingangstrap T1 gewoon worden weggelaten. In dat geval wordt ingangspunt 2 via condensator C direct aan de basis van T2 gekoppeld. R1 en R2 blijven aanwezig, alleen wordt R1 nu 12 kΩ i.p.v. 15 kΩ. De verbinding R1/R2/C1 wordt op de print nu direct gelegd naar de basis van T2. Deze basis krijgt zijn instelling dus direct via de weerstanden R1/R2. Bij twijfel over de ingangsimpedantie kan de schakeling origineel worden aangehouden.

In fig. 2 is T2 de eigenlijke spanninsversterker. Met P1 kan de versterking worden ingesteld tussen ca. 1x en 100x. Eventueel kan P1 worden vervangen door een draairegelaar die extern wordt aangebracht. In dat geval is het wenselijk voor de leiding naar P1 afgeschermd stereosnoer te nemen, waarbij de afscherming tevens de nul naar P1 vormt. De lengte van de leiding speelt geen rol.

Fig. 2. Het schakelschema van de versterker is opgebouwd rond de transistoren T1 en T2. T2 zorgt voor de eigenlijke spanningsversterking, die met P1 kan worden ingesteld.



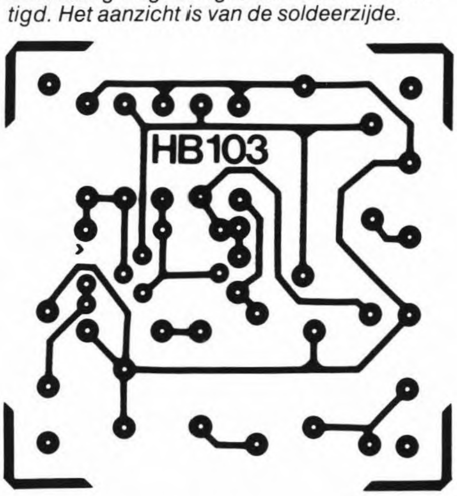
De uitgang van de schakeling wordt gevormd door de collector van T2. Omdat hier nog een gelijkspanningsniveau staat is condensator C5 aangebracht die zorgt voor gelijk- en wisselspanningsscheiding. Om de minzijde van C5 niet te laten zweven is weerstand R7 aangebracht. Als de aan te sluiten versterker een ingang heeft met een weerstand naar de nul dan kan R7 achterwege worden gelaten.

Omdat een microfoonvoorversterker erg gevoelig is voor stoorspanningen is de voeding extra gefilterd m.b.v. R8 en C4. In principe kunnen ook spanningen tot ca. 25 V als voeding worden gebruikt als voor C4 en elco wordt genomen met een werkspanning van 35 of 40 V. Daarnaast is het wenselijk om R8 boven 20 V voedingspanning groter te kiezen (bijvoorbeeld 470 Ω).

Spraakcorrectie

Over het algemeen is spraak beter te verstaan als de zeer hoge en lage tonen zijn uitgefilterd. Hoge tonenfiltering is mogelijk door condensator C3 aan te brengen. Hoe groter de waarde van C3 wordt gekozen, des te minder hoge tonen blijven over. Maximaal mag C3 ongeveer 100 nF worden.

Fig. 3. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden bevestigd. Het aanzicht is van de soldeerzijde.



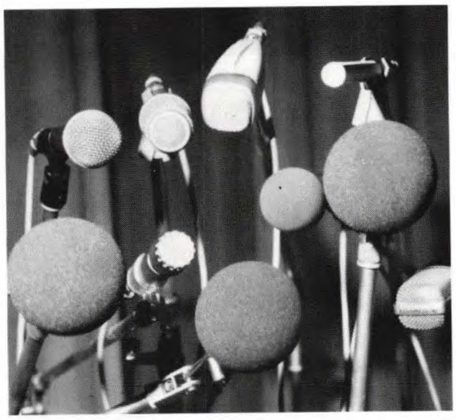
De erg lage tonen zijn voor spraak nog grotere boosdoeners omdat deze de meeste bijgeluiden veroorzaken. Dit is te voorkomen door ingangscondensator C1 klein te kiezen. Daarbij hangt de nieuwe waarde van C1 af van de ingestelde ingangsimpedantie zodat experimenteren noodzakelijk is. Bij de gegeven schakeling levert een waarde van 47 nF voor C1 al een mooie onderdrukking op. Voor een nog beter basfilter kan eventueel ook C5 worden aangepast. Een kleinere capaciteit voor C5 geeft eveneens een extra onderdrukking van lage tonen.

Ruisarme transistoren?

Voor de transistoren kunnen verschillen-

Bouwontwerp - Mike pre-amp

de typen worden gebruikt. Speciale ruisarme typen zijn niet noodzakelijk. In principe voldoet haast elke NPN LF-transistor die meer dan 100x kan versterken. De BC-reeks heeft de voorkeur (BC107, BC147, BC547 enz.). Neem echter geen onbekende (ongestempelde) dumptransistoren.



Negatieve voeding
Om de schakeling van fig. 2 optimaal te kunnen gebruiken bij negatieve voedingsspanningen (plus aan de nul) kan op punt 5 gewoon de negatieve spanning worden aangesloten als *alle* elco's (C2, C4, C5) op de print worden omgedraaid. Daarnaast moeten T1 en T2 worden vervangen door PNP transistoren (bijvoorbeeld BC177, BC557). Voor de rest blijft alles gelijk.

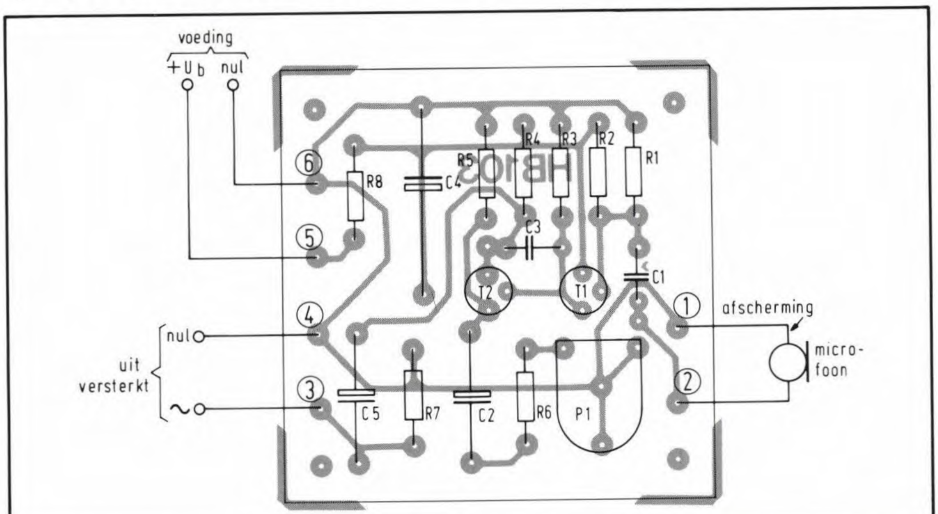
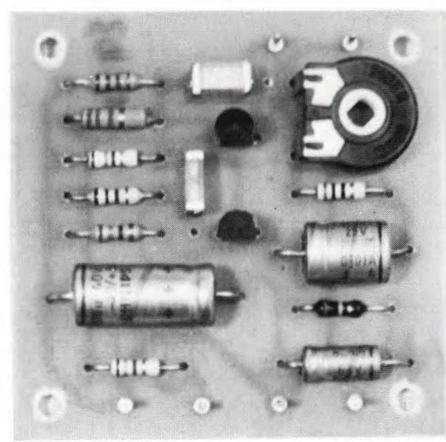


Fig. 4. De componentenopstelling van de schakeling van fig. 2 op de lay-out van fig. 3.


Afb. 5. Deze foto geeft een goede indruk van de eenvoud van de universele voorversterker. De geplaatste printpennen vergemakkelijken het externe aansluiten.

Print
Figuur 3 geeft de lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde. De componentenopstelling geeft fig. 4. Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 5 een foto van de complete print volgens fig. 2, 3 en 4.

Voor alle elco's moeten axiale typen worden genomen. De condensatoren mogen een steek van 7½ of 10 mm hebben. Instelpotmeter P1 mag liggend of staand zijn met een steek van 10 mm tussen de vaste poten.

Op punt 5 kan de voedingsspanning worden aangesloten. Deze hoeft niet te zijn gestabiliseerd. De voedingsnul wordt gevormd door punt 6. Punt 1 en 2 vormen de ingang, waarbij de snoerafscherming aan punt 1 komt. Tot slot vormen de punten 3 en 4 de uitgang, waarbij aan punt 4, bij lange leidingen, de afscherming komt.

componentenlijst bij fig. 2 en 4

weerstanden:
R1 = 15 kΩ
R2 = 33 k Ω
R3 = 2,7 kΩ
R4 = 1 kΩ
R5 = 680 Ω
R6 = 10 Ω
R7 = 100 kΩ
R8 = 270 Ω
P1 = 2,5 kΩ, instelpotmeter

condensatoren:
C1 = 0,22 μF
C2, C4 = 100 μF/16 V, axiaal
C3 = 1 nF (zie tekst)
C5 = 2,2 μF/16 V, axiaal

transistoren:
T1, T2 = BC107B, BC108B, BC109B/C, BC547B

overige componenten:
1 printje HB 103
6 printpennen 1 mm rond

Voor print en onderdelen: zie pag. 2.



De tijd dat iedereen nauwelijks echte eisen stelde aan de weergave van grammofoonplaten, ligt definitief achter ons. De laatste jaren is de platenspelertechniek in een razend tempo tot op grote hoogte gestegen. De vrucht van al deze technische ontwikkelingen staat hier voor u.

Het is de Philips F 7813 en natuurlijk is het oneerlijk om dit technisch perfecte produkt te vergelijken met uw eigen speler die al zoveel jaren ouder is. Maar . . . interessant is het wel!

Want u ontdekt bijvoorbeeld dat de draaisnelheid bij deze Philips speler elektronisch geregeld en gecontroleerd wordt door gebruik van een Direct Control regelsysteem en kwartssturing. Snelheidsafwijkingen worden digitaal geregistreerd en onmiddellijk gecorrigeerd. Voor snelheidsfijnregeling is een kwartssynthesizer ingebouwd. Deze tech-

’n Oneerlijke vergelijking tussen Stereo-platenspeler F7813

Omcirkel no. 6005 op de Infokaart.



nieken hebben geleid tot een praktisch onmeetbare jengel en rumble.

De frontbediening met elektronische LED tiptoetsen maakt het mogelijk de stofkap bij bediening gesloten te houden. De opzetdiameter wordt automatisch gekozen. Trouwens alles bij deze speler gaat automatisch; dus ook afslag, armterugkeer en desgewenst herhaald afspelen (repeat). Maar ook handbediening blijft mogelijk. De naaldkracht is direct afleesbaar en de dwarskrachtcompensatie is regelbaar voor ronde en elliptische naalden.

Wie een speler als deze F 7813 van Philips heeft staan, verzekert zich werkelijk van een HiFi/Stereo-platenweergave op professioneel topniveau. Voor rond de f 850,- geniet u dank zij deze speler meer van uw platen dan ooit voorheen.

de automatische Philips HiFi en uw eigen platenspeler.



Juiste wisselstand

Openbaar vervoer in het klein (3)

Als we op onze modelbaan met meerdere trams door een straat rijden zullen we ook afsplitsingen maken waar iedere tram zijn eigen traject kiest. Om dit mogelijk te maken, kunnen we uitsluitend de ruimte tussen de rails benutten.

In het vorige artikel zagen we hoe we drie trams onafhankelijk van elkaar op een baan kunnen bewegen zonder toepassing van secties. In het echt bevindt zich in de bovenleiding een contact dat met of zonder stroomafname wordt bereden waardoor de wissel de gewenste stand kiest. Dit systeem is niet van toepassing op onze modelbaan, want we zullen ook een veiligheid moeten inbouwen voor als we met geledetrams rijden, die niet in trajecten met te scherpe bochten mogen komen. We zullen dus onder iedere tram een kortsluitcontact monteren, en wel zo, dat deze bij iedere tram op een andere plaats zit. Dit contact wordt met de massa van de wielzijde verbonden. Aan de rails worden voor het naderen van de wissel contactlippen geplaatst die dan verbinding kunnen maken met de trams.

Men heeft keuze uit vier plaatsen: links buiten de rails; links binnen de rails; rechts binnen de rails en rechts buiten de rails, zie fig. 1.
Het middelpunt van de magneetspoelen wordt met de spanningvoerende rails verbonden, de zijde waar de verlichting in alle trams op brandt. We weten ondertussen dat dit geschiedt op de halve periode van de wisselstroom. Deze halve wisselspanning wordt ook voor de wissels benut. De links- of rechtsaf magneetspoel wordt zodanig met de contacten verbonden, dat de juiste tram de juiste richting kiest.
Natuurlijk willen we de magneetspoelkast niet boven de straat laten uitsteken. Roco fabriceert wissels waar men de kasten kan afnemen. Er zijn zelfs wissels met onderliggende magneetkasten, maar de echte knutselaar staat voor niets en weet praktisch iedere wissel met de zaag te bewerken waardoor die magneetkast onder het wegdek kan verdwijnen. Daar tramrails veel dichter tegen elkaar liggen moet men sowieso de kast onder de tafel plaatsen. Ik heb daar een gebogen aandrijfstang voor gemaakt die door een sleufgat de verbinding vormt tussen magneetkast en wisselhefboom, zie fig. 2. Een andere methode is de wisselhefboom met een meegebogen draad verlengen en onder de retourrails door naar de rand van de straat brengen waar dan de magneetkast in een woning wordt geplaatst. Voor deze aandrijfstang moet u een sleuf uitkappen en vooral controleren of het geheel soepel loopt (fig. 3). Men schakelt de wissel vele malen elektrisch om voor men het wegdek gaat aanbrengen.
Het aanbrengen van wissels in een stadstramnet vergt veel werk als we het echt willen laten lijken. Heeft men geen knutselhanden? Begin er niet aan. Als u de modelbaan moet aanleggen met wat in de handel te koop is, dan komt u niet zo gek ver. Het moet dus een uitdaging zijn. U

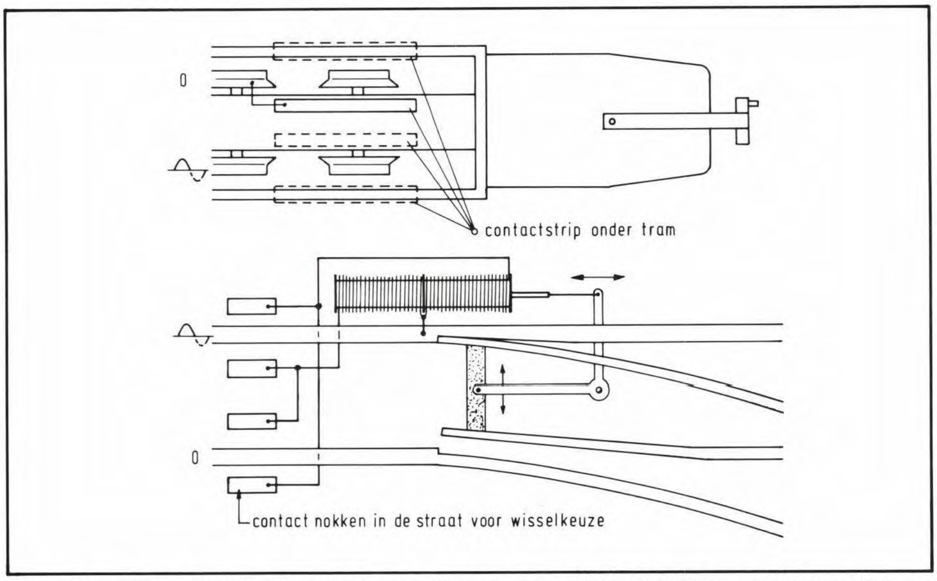


Fig. 1. De contactstrippen onder de tram en de nokken in de 'straat' kunnen op vier mogelijke plaatsen worden aangebracht.

moet iets maken dat niet te koop is. Niet bang zijn iets te verzagen om aan het door u gestelde doel aan te passen.

Bovenleiding

Ook het aanleggen van de bovenleiding is mooi werk. Dit moet u allemaal zelf solderen. Juist waar men door dezelfde straten een trolleybus laat rijden behoren tram- en busdraden aan dezelfde dwarsdraden te zijn bevestigd die op hun beurt aan huizen of vrije palen zijn opgehangen. Natuurlijk dient U te zorgen dat deze trolleybusdraden zijn geïsoleerd ten opzichte van tram- en ophangdraden.
Ook het kruisen van tram en trolleybus blijkt eenvoudig uit te voeren. Hoe dit wordt gedaan zien we de volgende keer. Dit systeem heb ik afgekeken van het echte. Thans komt het niet meer in Nederland voor. In oorlogstijd had men in Rotterdam een poging ondernomen om een trolleybus door de Maastunnel te leggen. In Charlois kruiste deze buslijn tramlijn 2 en dat was mijn eerste kennismaking met de manier waarop zo'n bovenleiding werd gekruist. Later zag ik in diverse Duitse steden hetzelfde. Ik vond die kruisingen zo machtig dat ik in mijn modelbaan zelfs een keer met de bus de trambovenleiding passeer. Er worden geen dure dingen gekocht. Alles wordt van 1,5 mm² koperdraad gemaakt. Een bovenleiding is nu eenmaal een spinneweb tussen de huizen en dat maakt alles zo echt.
Ook het maken van imitatie wissels met doodlopende sporen als zogenaamde opgeheven tramlijnen kleden de straten aan. Vergeet vooral de remise niet. Op niet bereikbare sporen plaatst men imitatie trams zodat de remise goed vol staat. Modellen zijn altijd in elkaar te plakken en de pantograven zijn van draad na te maken. Vergeet in de remise de werkput niet. Ook de werkbank met gereedschap, opbergkasten, reservewielen, onderstellen, stapeltjes railsstaven.

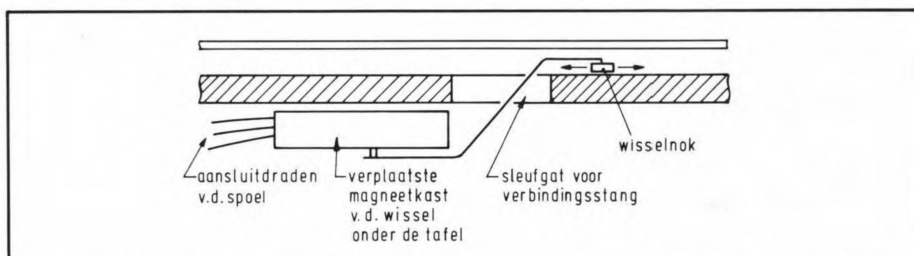
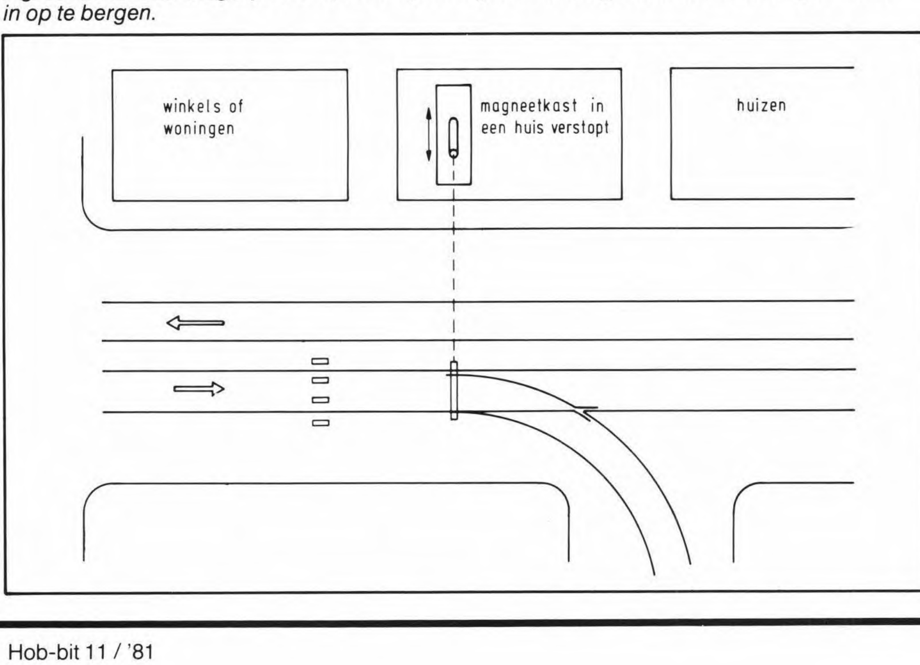


Fig. 2. De magneetkast van de wissel kunnen we een 'etage' laten zakken, waardoor hij onder de tafel, uit het zicht, wordt geplaatst.

Een remisegebouw is laagbouw en makkelijk te maken van karton. Men beplakt deze met bouwsteentjespapier van Faller. Denk aan de openstaande deuren zodat men de remise in kan kijken. Bovenleiding aan het plafond, verlichting aan de zijwanden.

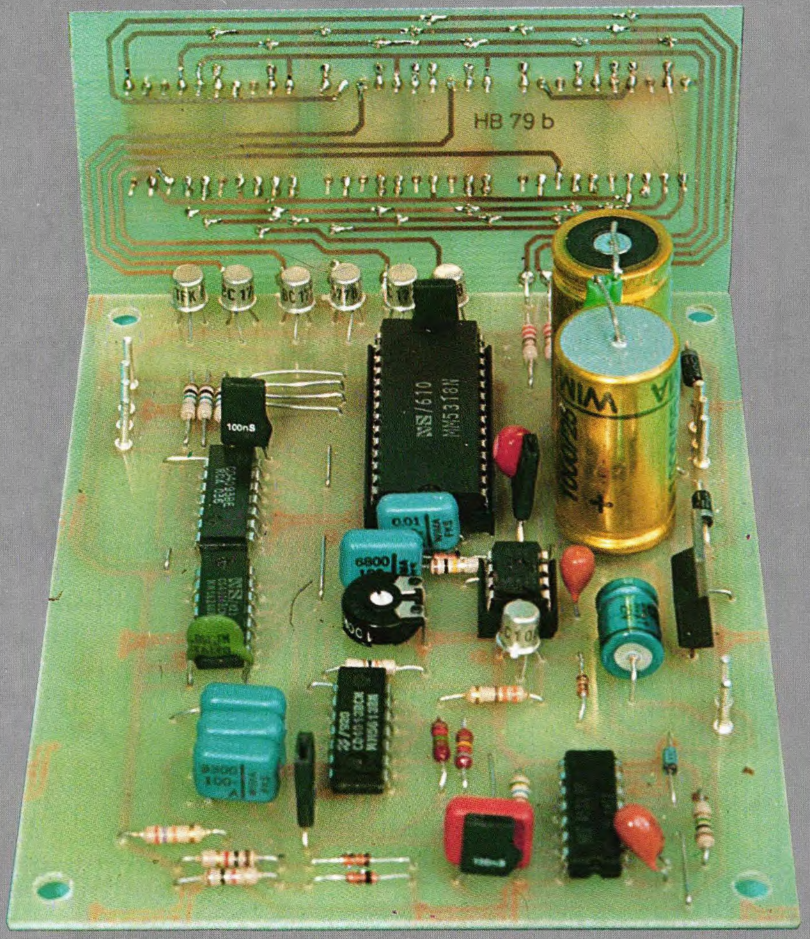
Zelf heb ik de remise vier sporen breed gemaakt, twee echte sporen met echte wissels die aangesloten zijn op het stadsnet en twee imitatiesporen met modellen als entourage. Op het voorhof waar de remisesporen bij elkaar komen plakt men klinkerbestrating.
Is men eenmaal bevangen door de hobby van het stadsverkeer, dan ziet men plotseling van alles wat men kan gebruiken. Men gaat niet zoeken maar kijkt gewoon rond. Als men weet dat men iets speciaals voor ogen hebt dan wordt de winkelier veel attenter.

Fig. 3. Een andere mogelijkheid is, de huisjes langs de kant te gebruiken om de magneetkast in op te bergen.



Henk Vasterman





Digitale ding-dang-dong-klok

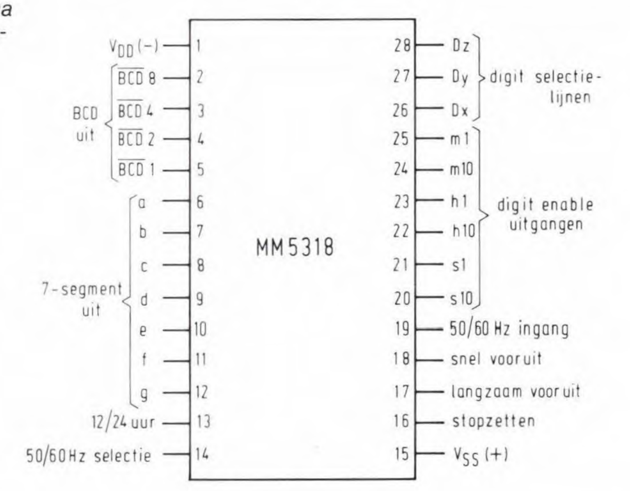
Met de toenemende digitalisering zijn veel apparaten ongetwijfeld nauwkeuriger geworden. Dat geldt zeker voor de, voorheen uit vele radartjes en veertjes bestaande, uurwerken.
Eén nadeel hebben de nieuwe uurwerken wel: zij missen de zo vertrouwde klanken die vele klokken voortbrachten wanneer er weer een uur was verstreken. De zware 'bim-bam-bom' uit de statige pendule, of het sprankelende 'dingedong' uit de kleinere klokken. Wij vonden een elektronische oplossing:
een klok met de nauwkeurigheid van het lichtnet en de klanken van een pendule of een kleinere klok, naar keus . . .

Andere 'features' van deze klok zijn de drie tiptoetsen waarmee, om de klok gelijk te kunnen zetten, snel of langzaam vooruit kan worden geteld en de klok stop kan worden gezet.
Het geluid, dat ieder uur uit een luidspreker komt, is een drietonige klank. De eerste toon sterft langzaam uit, halverwege begint de tweede toon die langzaam uit sterft, terwijl de laatste toon begint. Het klinkt zeer natuurgetrouw, als men niet beter wist zou men zeggen dat het geluid ontstaat via mechanische weg.
De tijd verschijnt op zes zeven-segment displays. Naar keuze bestaat de mogelijkheid voor een 12- of een 24-uurs functie, afhankelijk van een draadbrug, die al of niet op de print wordt gelegd.
De schakeling wordt opgebouwd op twee printen, een stuurprint en een displayprint.

Klok-IC
Het hart van de schakeling wordt gevormd door een klok-IC van National, type MM 5318. Dit IC bevat de eigenlijke kloklogica, de multiplex-schakeling voor de displaysturing en de gelijkzetfuncties.
Figuur 1 toont het aansluitschema van dit IC. Tussen de punten 1 en 15 wordt de voedingspanning aangesloten, die ca. 12 volt moet bedragen. Punt 1 is hierbij de nul, punt 15 de plus.
De aansluitingen 2 . . . 5 geven de BCD-code weer van de informatie die naar de zeven segment displays wordt gestuurd. Hiervan gebruiken wij slechts één pin, zoals straks zal blijken. De pinnen 6 . . . 12 vormen de segmentuitgangen.

Pin 13 geeft de keuzemogelijkheid tussen 12- of 24-uursfunctie. Door deze pin met massa (0 V) te verbinden 'telt' de klok tot 12 uur; laten we deze uitgang open dan gaat de klok tot 24 uur.
De 50/60 Hz selectie-ingang maakt het mogelijk te kiezen tussen deze beide netfrequenties. Met massa verbinden betekent 60 Hz, open laten betekent 50 Hz, de

Fig. 1. Aansluitschema van het gebruikte klok-IC, de MM 5318.



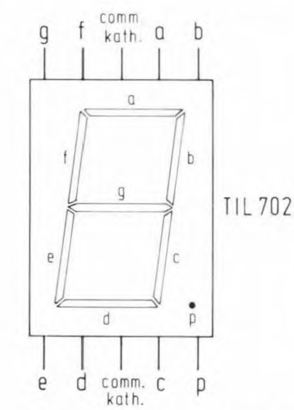
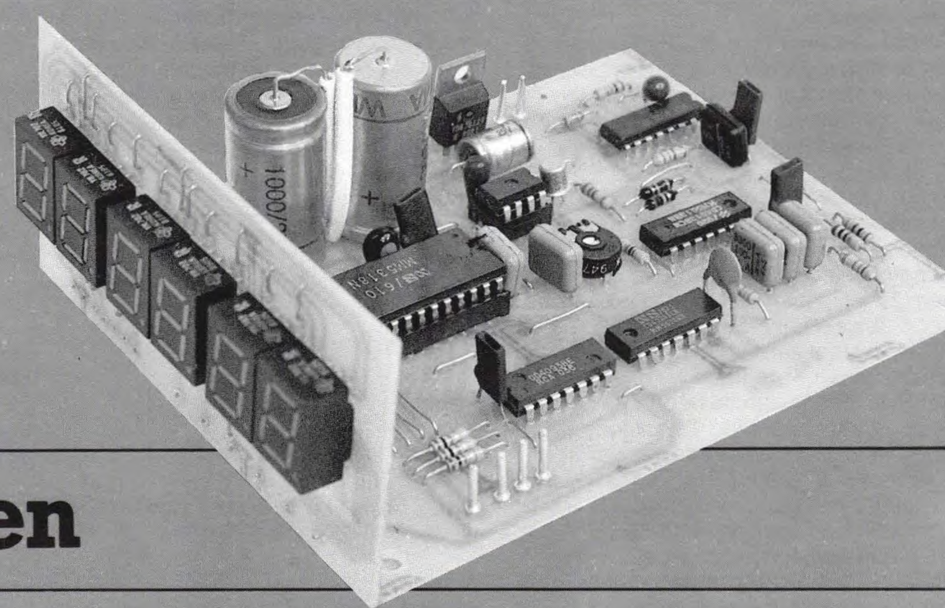


Fig. 2. Voor de displays is een type van Texas Instruments genomen, de TIL 702. De codering van de segmentjes is duidelijk zichtbaar.



met tiptoetsen

frequentie die we in Nederland gebruiken. Door pin 16, 17 of 18 met massa te verbinden zijn de drie gelijkzetfuncties mogelijk.

Aan pin 19 moet een sinusspanning worden toegevoerd van ca. 12 V, 50 Hz (of 60 Hz, afhankelijk van pin 14). De aansluitingen 20. . .25 worden met de gemeenschappelijke kathoden verbonden van de zes LED-displays, resp. voor de tientallen en eenheden van de seconden, de uren en de minuten.
Op de pinnen 26. . .28 moet een binaire teller worden aangesloten, die de multiplexer in het IC aanstuurt.

Wat is dat, multiplexen?
In fig. 2 is een zeven segment display getekend van het type TIL 702. In dit bouwontwerp komen zes van deze displays voor.
De TIL 702 bestaat uit zeven LED's, die samen de cijfers 0. . .9 kunnen weergeven. Bovendien is er één LED aanwezig voor de decimale punt, die wij echter niet gebruiken. Aan één zijde zijn al deze LED's met elkaar verbonden. In dit geval zijn dat alle kathoden, we spreken dan ook van een 'common kathode' (gemeenschappelijke kathode) display (zie fig. 3). Leggen we deze kathode aan de nul, dan kunnen we de afzonderlijke segmentjes laten branden door op de betreffende anode een positieve spanning te zetten. Als we zes displays gebruiken, dan zouden we 6 x 9 = 54 aansluitpinnen moeten aansturen, wat natuurlijk een zeer complexe print lay-out zou vergen. Daarom wordt de uitlezing 'gemultiplexed'. De gemeenschappelijke anoden van de zes displays worden met elkaar verbonden. Deze worden vervolgens verbonden met de corresponderende zeven segment-uitgangen van het klok-IC, via stroombegrenzende weerstanden. De zes kathoden worden verbonden met de digit-enable uitgangen. Dit betekent dat er van de displayprint geen 54 maar slechts 14 draden komen.
De aansturing geschiedt nu als volgt: als de display die de tientallen uren moet aangeven bijv. een '2' moet weergeven, staat op de zeven segment uitgangen een code die overeenkomt met '2'. De digit enable-uitgang van de betreffende display is op dat moment laag, waardoor de kathode op nulniveau ligt. Op dat moment brandt dus alleen dié display. Alle andere geven géén licht, omdat de kathoden niet worden aangestuurd.

Daarna moet bijv. de display van de ureneenheden een '3' geven. Op de anodelijnen komt dan een code voor het getal '3' te staan. Nu wordt echter de gemeenschappelijke kathode van déze display aangestuurd, zodat de anderen niet branden, enz. Dit gaat zo door voor alle displays, waarna het verhaal opnieuw begint. We zien dus dat steeds slechts één display oplicht. Omdat de zes displays snel

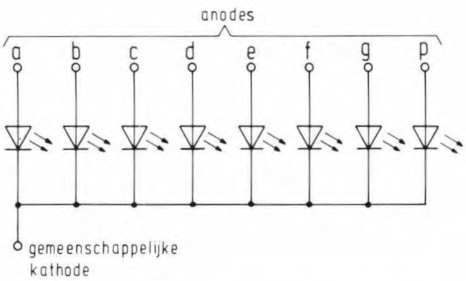


Fig. 3. Inwendig zijn de LED's zó aangesloten. Alle kathoden zijn met elkaar verbonden.

na elkaar worden aangestuurd lijkt het voor ons oog alsof ze allemaal tegelijk branden. Een bijkomend voordeel van het niet continu branden van de LED's is, dat het opgenomen vermogen gering is.

Tiptoetsen

Om de klok snel vooruit, langzaam vooruit, of stop te zetten, moeten we de resp. pennen 18, 17 of 16 met nul verbinden. Dit kan natuurlijk via schakelaars, maar mooier is het om hier tiptoetsen voor te gebruiken.
In fig. 4 is een NAND Schmitt triggerpoort getekend. Beide ingangen zijn doorverbonden en met een weerstand van 10 MΩ aan nul gelegd. De uitgang zal dus hoog zijn (12 V), omdat de NAND-poort als inverter is geschakeld.
Als we nu met een vinger de aanraakvlakjes aanraken, verbinden we, via onze huid, de ingang van de poort met de positieve voedingsspanning. De uitgang wordt laag, waardoor de betreffende gelijkzetfunctie wordt geactiveerd. Omdat er drie functies zijn, hebben we drie indentieke schakelingen als in fig. 4 nodig.
De aanraakvlakken kunnen worden gemaakt van punaises. In de handel zijn ook speciale tiptoetsen te koop.

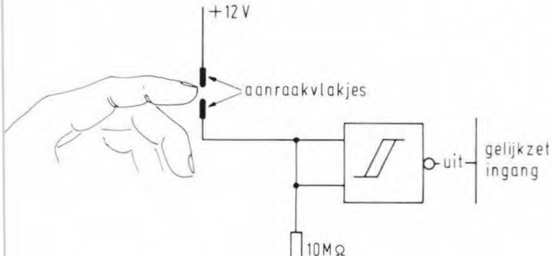


Fig. 4. Om een aanraakschakelaar te maken is gebruik gemaakt van een als inverter geschakelde Nand Schmitt trigger poort.

Ding-dang-dong generator

U verwacht natuurlijk dat een zeer complexe schakeling het natuurgetrouwe ding-dang-dong geluid voor zijn rekening neemt. Welnu, dat is ook zo. Gelukkig voor ons is die hele schakeling echter opgeborgen in een klein zwart blokje, met slechts 8 aansluitpennen. We hebben het over het nieuwste IC van Siemens, dat het typenummer SAB 0600 draagt.
De schakeling die het geluid voortbrengt is in fig. 5 getekend.
Op pin 1 moet kortstondig een spanning worden gezet om de schakeling te laten werken. Deze spanning moet minimaal 2 ms worden aangelegd, anders werkt de schakeling niet.
Het ding-dang-dong geluid zal nu klinken, en de spanning op pin 1 moet worden verwijderd. Na de uitgestorven derde toon van de generator zal de schakeling zichzelf uitschakelen.
Tussen pen 2 (+) en pen 4 (−) wordt de voeding aangesloten, die niet hoger mag zijn dan 10 V. Pin 3 is de uitgang, die via een condensator met een 8 Ω luidspreker wordt verbonden.
Op de pinnen 6 en 7 worden een condensator en een weerstand aangesloten, zoals fig. 5 weergeeft. Deze bepalen de snelheid waarmee de tonen elkaar opvolgen en de toonhoogte van het geheel. De weerstand moet een waarde hebben tussen ca. 10 kΩ en 100 kΩ.

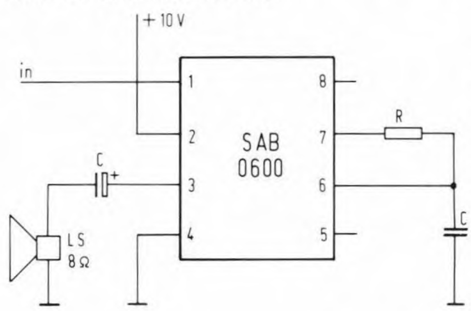


Fig. 5. De geluidsgenerator bestaat uit slechts één IC met omringende componenten.

Voeding

Omdat het klok-IC een sinusvormige wisselspanning nodig heeft die is afgeleid van de netspanning (50 Hz), is het niet mogelijk om een voeding te gebruiken met een gelijkrichtbrug als in fig. 6. Daarbij is namelijk één zijde van de brug met massa verbonden, maar de secundaire kant van de trafo niet. De wisselspanning moet afkomstig zijn van deze trafo en een gemeenschappelijke massa hebben met de rest van de schakeling. Dit is in fig. 6 dus niet mogelijk.

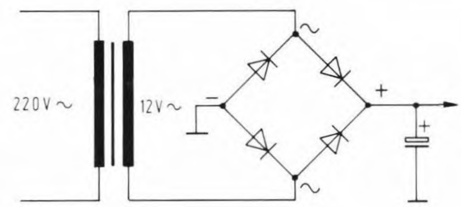


Fig. 6. De gebruikelijke gelijkrichting, met een brug, is bij dit ontwerp niet toepasbaar omdat één zijde van de trafo met massa moet zijn verbonden.

Daarom is gebruik gemaakt van een trafo die een middenaftakking heeft. Voor de gelijkrichting zorgen twee dioden, zoals in fig. 7 is te zien. De aftakking van de trafo is met de massa verbonden. Van één van de beide trafohelften is nu een 12 V wisselspanning af te takken, die een gemeenschappelijke massa heeft met de rest van de schakeling.
Voor de afvlakking zorgen twee elco's van 1000 μF, waarna een stabilisator-IC van het type 7812 zorgt voor een nette en rimpelloze 12 V gelijkspanning.

Uur-detectie

De schakeling moet detecteren wanneer er een uur is verstreken, omdat dan de geluidsgenerator moet worden aangestuurd. Hiervoor zijn een aantal hulpschakelingen nodig.
De detectie vindt als volgt plaats: de BCD-uitgangen geven binair de code weer die op de zeven segment uitgangen staat. Het is nu simpel om te bepalen wanneer er een uur voorbij is: op het moment dat de display wordt aangesproken die de ureneenheden aangeeft én de code op de BCD-uitgangen verandert, is er een uur verstreken. Dit is als volgt in te zien: stel dat de uren-eenheden display het getal '5' aangeeft. Deze display wordt zeer snel achter elkaar aangestuurd vanwege de multiplexing, zoals we zojuist hebben gezien. Gedurende een geheel uur staat, iedere keer als de display wordt aangestuurd, de zeven segment code voor '5' op de zeven segment uitgangen. Op de BCD-

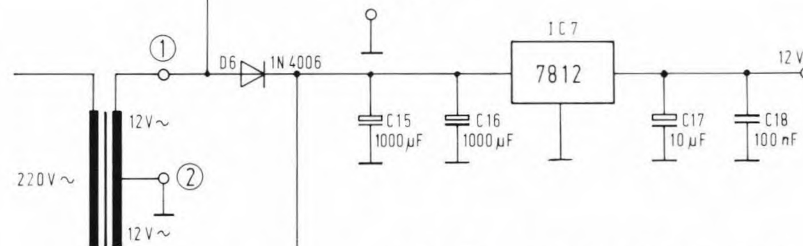


Fig. 7. De voeding van de schakeling. Er is gebuik gemaakt van een trafo met middenaftakking, die is geaard.

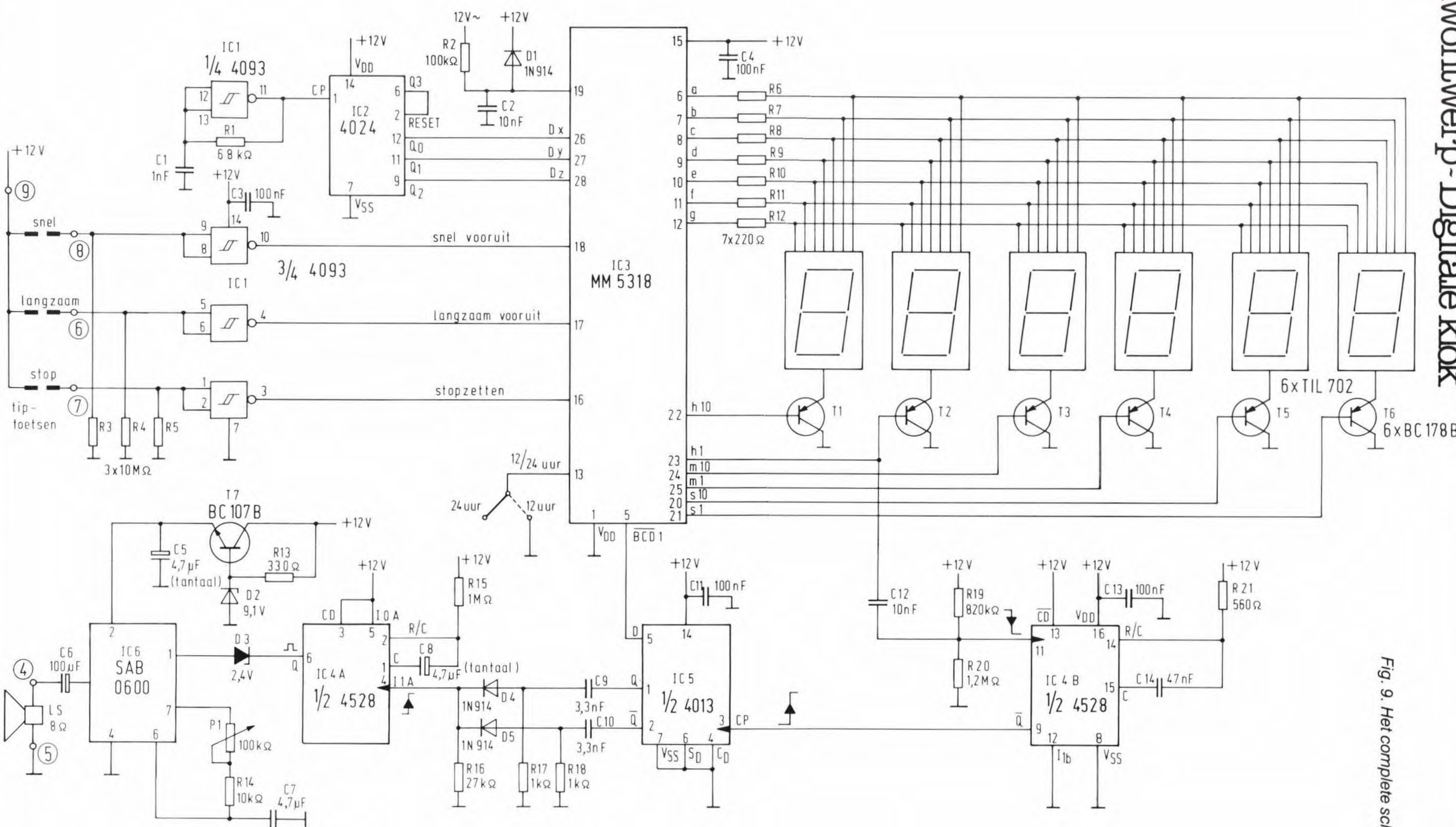


Fig. 9. Het complete schema van de klok.

RADIO-ROTOR AMSTERDAM B.V.

ACORN ATOM

de hobbit computer die met U mee groeit.
Voor de acorn atom ook in voorraad

- ★ **GAME PACKS** (soft ware op cassette)
- ★ **KLEUR EN CODER**
- ★ **4K FLOATING POINT** (rom 4 k)
- ★ **PRINTER DRIVE** (6522 via)
- ★ **WORD PACK** (rom tekstverwerking)

U kunt eventueel alles per post bestellen.

KINKERSTRAAT 55

tel. 020 - 12 57 59

Omcirkel no. 6006 op de Infokaart.

Het componenten-distributie-centrum voor Nederland en België.
HOBBIT: bouwsets, tel. 071 - 412 398
HOBBIT: prints en onderdelen, tel. 071 - 410 302
HOBBIT: balieverkoop Industrieweg 36B, Zoeterwoude
HOBBIT: postorders Postbus 90, Leiden.

SCS electronics

RADIOBEURS RHEE
Karnemelkstraat 10
4811 KJ BREDA
Tel. 076 - 133772
Alles voor de elektronica-man

ENSCHEDE
ELEKTRONIKA VAN DER SANDE
Het adres voor betaalbare onderdelen.
Bouwpakketten - boeken - bouwstenen - C.B. enz.
Hengelosestraat 176, Enschede.
Tel. 053 - 350396

Wolfkamp
COMPUTER BOEKEN
WETERINGSCHANS 221
AMSTERDAM
TELEFOON 020 - 278931
GROTE SORTERING   LEESZAAL AANWEZIG
- VRAAGT PRYSLYST -

RADIO SHACK ELEKTRONICA
Zeugstraat 34
2801 JC GOUDA
Tel. 01820 - 2 17 18
Speciaalzaak voor Gouda en omgeving

Z ZOUTMAN electronics
TV-HIFI-
HOBBY ELECTRONICA
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN a/d RIJN
TeL.: 01720 - 7 58 58

MUCO AMSTERDAM
1053 KZ Amsterdam
Bilderdijkstraat 124 - Tel. 18 37 81

ELEKTRONICA ONDERDELEN
Voor technische informatie over,
★ componenten
★ en ontwerpen

Wij verzorgen tevens:

- ★ ELEKTRONISCHE APPLICATIES
- ★ MONTAGE printed-circuits
- ★ TRAFO'S
- ★ X.TALLEN
- ★ ONTWERPEN
- ★ PRINTPLATEN
- ★ REPARATIE'S
- ★ FRONTPLATEN
- ★ MODIFICATIES

RADIO MARCO
Nassaulaan 10
2011 PC Haarlem
Tel. 023-310767
Alles voor de amateurelektronica

Voor elektronika, scanners en 27 Mc naar....
VES
Veluwse Elektronika Service
Fokko Kortlanglaan 140
Ermelo - Tel. 03410-12786

TE KAAT
radio grammofoon
bandrecorders televisie
Jansbuitensingel 2 -
6811 AA ARNHEM
Tel. comp. afd. 45 45 18
Tel. r.t.v. afd. 43 24 45

ELECTRO DAALMEIJER
Peperstraat 11 - 15
1441 BH PURMEREND
Tel. 02990 - 23912
Speciaalzaak voor Purmerend en omgeving

H & G - HILVERSUM
WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!
'AMROH - KEMO - ERSA - PIHER - SENO - PHILIPS - ENZ...'
'27 Mc - MARC APPARATUUR EN TOEBEHOREN.'
Antenne materialen - Elektra
Hilvertsweg 24-26 -
1214 JH HILVERSUM
Telefoon 035 - 4 55 68

KOK
ONDERDELEN-SPECIAALZAAK
Nieuwe Beestenmarkt 20-22
bij molen "de Valk"
2312 CH LEIDEN
Tel. 071 - 149345
's Maandags gesloten

uitgangen staat dan een binaire code voor het getal '5'. Op het moment dat er een uur is verstreken, zal deze code wijzigen, op hetzelfde moment dat de display wordt aangestuurd. Deze verandering moeten we dus detecteren en gebruiken om de geluidsgenerator aan te sturen.
Als de code op de BCD-uitgangen verandert, verandert altijd de LSB (least significant bit = minstwaardige bit). Dit is de BCD 1-uitgang.

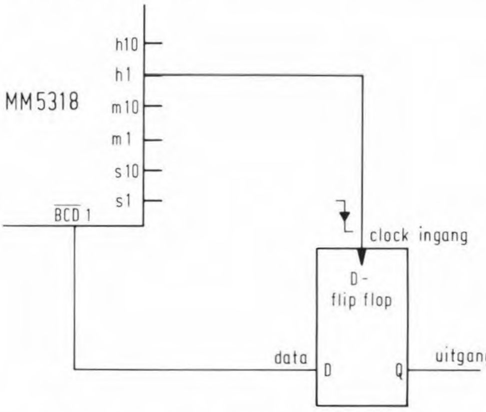


Fig. 8. In principe kan een D-flipflop dienst doen als detector van hele uren.

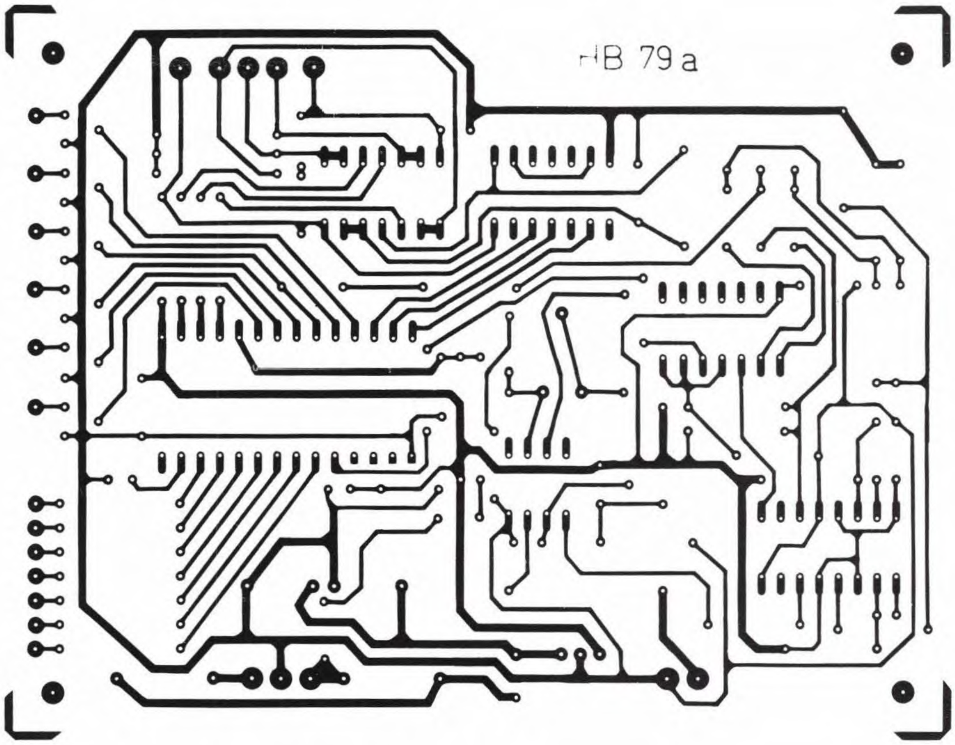
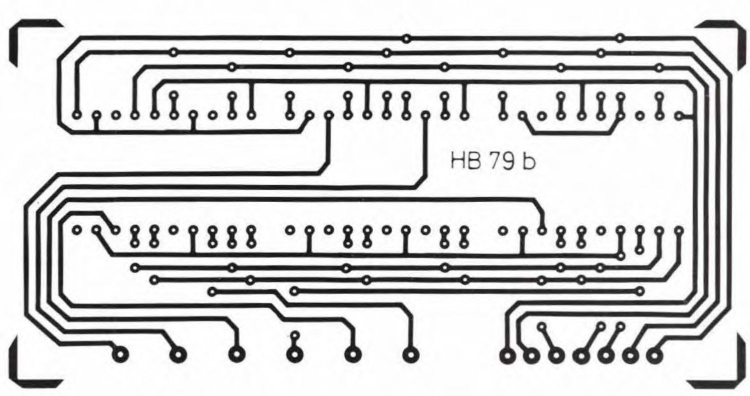


Fig. 10. Lay out van de stuurprint. De schaal is 1:1.

In principe is nu de schakeling van fig. 8 te gebruiken. De uren-eenheden uitgang (h1) is verbonden met de clockingang van een D-flipflop. De BCD-1 uitgang is verbonden met de data-ingang.
Een eigenschap van de D-flipflop is, dat hij de informatie op de data-ingang overneemt op de uitgang tijdens de actieve clockpuls. Afhankelijk van het type is dit een positief of negatief gaande flank. Als dus h1 laag zou worden (display wordt aangestuurd) en de informatie van de BCD-1 uitgang is bijvoorbeeld laag, dan is de Q-uitgang óók laag. Wordt de display wéér aangestuurd en is de informatie op de BCD-1 uitgang niet veranderd, dan verandert de Q-uitgang óók niet. Is er nu echter een uur verstreken, dan wordt, tijdens de negatief gaande clockpuls van h1, de BCD-1 uitgang geïnverteerd. De Q-uitgang zal nu mee veranderen. Iedere keer dat de Q-uitgang dus verandert, is er een uur verstreken.

Complete schema
Figuur 9 toont het complete schema van de klok. IC2 is de binaire teller, die nodig is voor de multiplex-aansturing van het klok-IC. De clockpuls die hiervoor nodig is komt van een NAND Schmitt triggerpoort van IC1, die is geschakeld als clockpuls-generator. De digit enable uitgangen van het klok-IC sturen de transistoren, die zorgen dat er voldoende stroom door de displays kan lopen.
IC 5 is de zojuist besproken D-flipflop. Deze wordt echter niet direct aangestuurd door de h1-uitgang. Dit komt, omdat zowel de h1-uitgang als de BCD-1 uitgang gelijktijdig veranderen. Als nu de D-flipflop op het moment van de negatief gaande flank van zijn clocksignaal (h1) naar de data-ingang zou kijken, dan zag hij een signaal dat nét aan het veranderen was. Daarom is IC 4B tussengeschakeld. Dit is een monostabiele multivibrator, die de puls van de h1-uitgang als het ware vertraagt. Hierdoor 'kijkt' de D-flipflop op een moment, dat de informatie op de data-ingang stabiel is.
Van de D-flipflop worden zowel de Q- als de $\overline{Q}$-uitgang gebruikt. Daardoor zal iedere verandering van de uitgang (van laag naar hoog of van hoog naar laag) kunnen worden gedetecteerd. Hiervoor zorgt het netwerkje, bestaande uit D4 en D5, C9 en C10, R16, R17 en R18.
De monostabiele multivibrator IC 4A zorgt dan voor een puls, waarmee de geluidsgenerator IC 6 wordt aangestuurd. IC 4A geeft namelijk een spanning af gedurende een korte tijd, als op de ingang een positief gaande puls staat. Deze puls was zojuist afgeleid uit de D-flipflop.
T7 en zenerdiode D2 vormen, samen met R13 en C5, een aparte voedingschakeling voor IC 6, die immers 10 V nodig heeft. Deze 10 V wordt verkregen uit de 12 V voedingspanning, die IC 7 (fig. 7) afgeeft.
We zien dat de weerstand, die de klank van IC 6 bepaalt, is vervangen door een potmeter met een vaste weerstand. Het geluid is hierdoor naar smaak in te stellen als pendule of als klein klokje en alles wat zich daartussen bevindt.
Het filter, bestaande uit R2, C2 en D1, zorgt voor een gave wisselspanning voor pin 19 van IC 3.

Fig. 11. Lay out van de display print. Ook hier is de schaal 1:1.



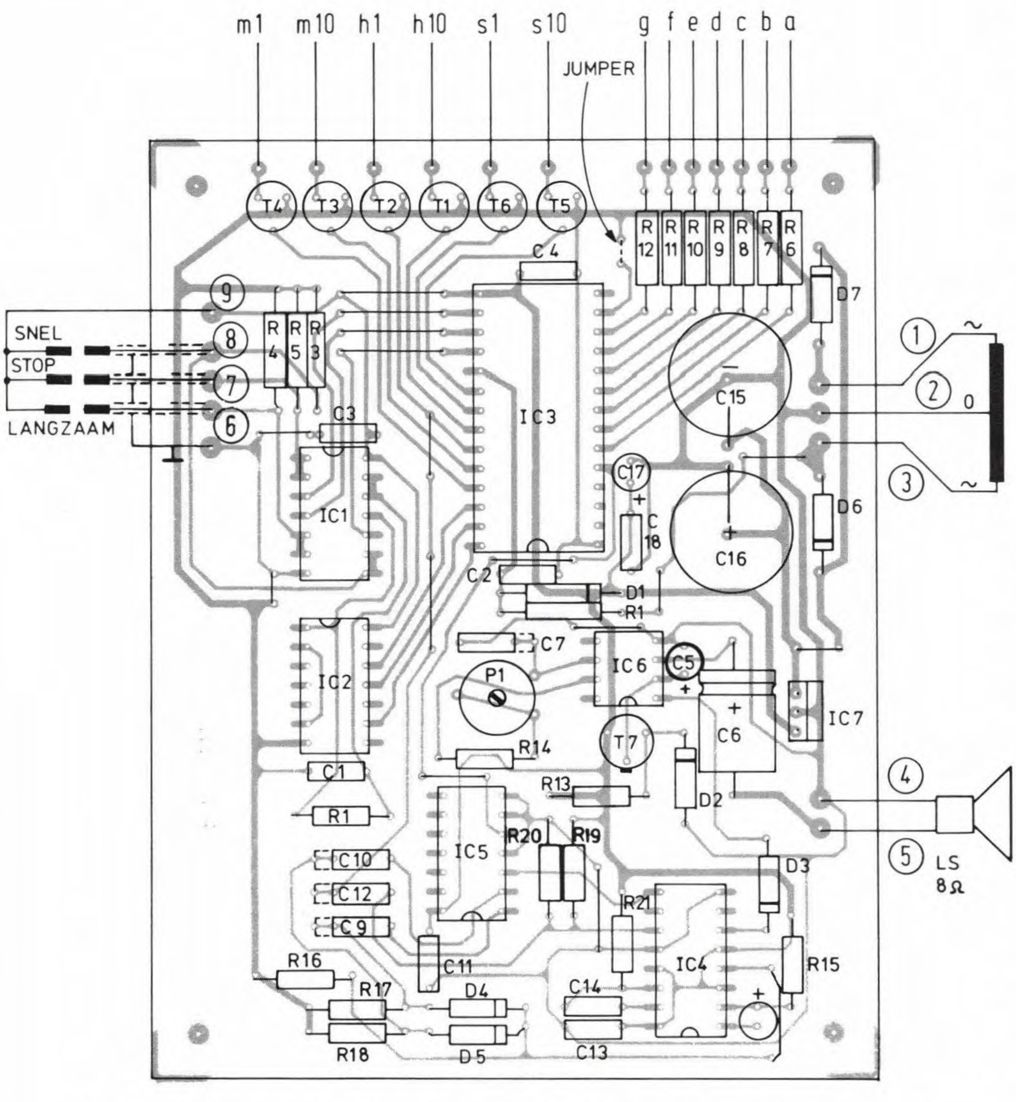


Fig. 12. Componentenopstelling en externe aansluitingen van de stuurprint. Let op de aansluitrichting van de IC's, die niet allemaal gelijk zijn, en van de afvlakcondensatoren.

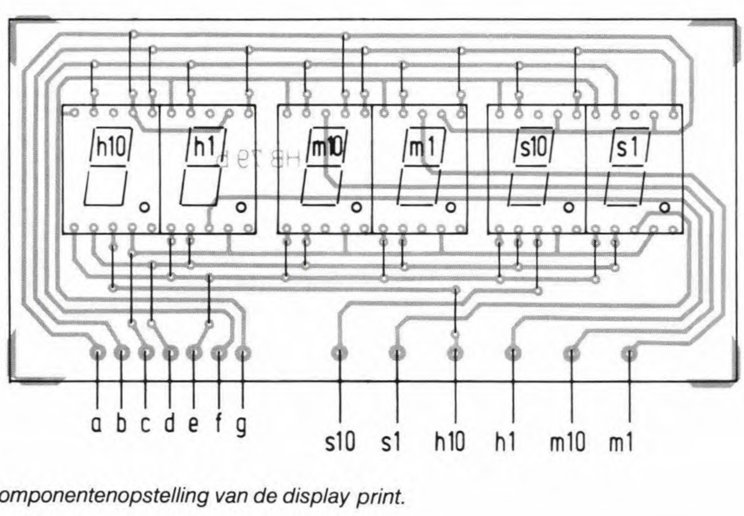


Fig. 13. Componentenopstelling van de display print.

Bouw van de schakeling

Figuur 10 toont de print lay out van de stuurprint. Figuur 11 geeft de lay out van de display print. Figuur 12 geeft de componenten opstelling van de stuurprint, fig. 13 van de displayprint.
De foto's kunnen een goede hulp zijn bij de bouw van de schakeling.
Het beste is om met de display-print te beginnen. Hierop bevinden zich een aantal draadbruggen, die eerst moeten worden aangebracht. Neem hiervoor montagedraad, dat bestaat uit één kern (dus niet enkele losse draadjes). Soldeer daarna de displays op de print.
Hierna gaan we verder met de stuurprint. Ook hier kunnen we het beste beginnen met de draadbruggen.
Het is raadzaam om tenminste voor de 5318 en de SAB 0600 een IC-voetje te gebruiken. Voor de andere IC's is dit uiteraard ook mogelijk, om eventuele service te vergemakkelijken. Let er op dat niet alle IC's in één richting wijzen. Kijk goed naar fig. 12. Voor de externe aansluitingen kunnen het beste printpennen worden aangebracht.
De twee grote afvlakcondensatoren worden rechtop gemonteerd. Kijk ook hiervoor goed naar fig. 12 omdat ze t.o.v. elkaar precies gedraaid moeten worden gemonteerd.
De spanningsregelaar IC 7 wordt met de metalen achterkant naar de buitenzijde van de print gesoldeerd.
De draadbrug die de keuze tussen 12- of 24 uursfunctie mogelijk maakt, kan naast de weerstanden R6 . . .R12 worden aangebracht.
De beide printjes worden met elkaar verbonden door stukjes montagedraad, dat ook werd gebruikt voor de draadbruggen. Soldeer deze eerst aan de display print, buig ze daarna om en soldeer ze daarna aan de stuurprint, zoals in fig. 14 is te zien.

Toepassingsmogelijkheden

Wat nu nog rest is het aansluiten van een luidspreker, de trafo en de tiptoetsen of punaises, zoals in fig. 12 is te zien. Let wel op de aansluitingen van de trafo. De drie draden mogen niet worden verwisseld! Het is raadzaam om tussen de aansluiting op de print en de middenaftakking van de trafo

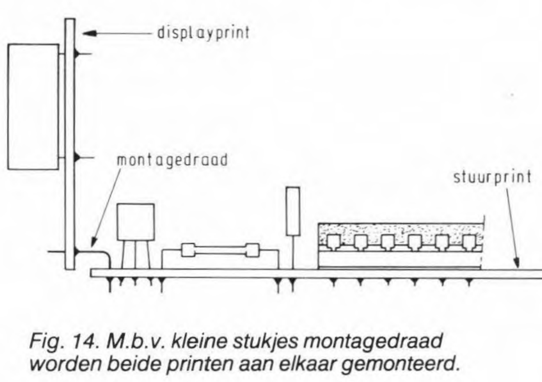


Fig. 14. M.b.v. kleine stukjes montagedraad worden beide printen aan elkaar gemonteerd.

een zekering op te nemen van 250 mA. Als de aansluitdraden naar de tiptoetsen langer zijn dan enkele cm, moet afgeschermd draad worden toegepast om te voorkomen dat de klok 'op hol slaat' als bijv. de TL-verlichting wordt aangezet. Fig. 12 geeft aan hoe de afscherming wordt aangesloten. *Alleen* bij de print worden de mantels van de drie draden met elkaar verbonden, dit om aardlussen te voorkomen.
Het gelijkzetten is eenvoudig: met de 'snel vooruit' tiptoets wordt de juiste tijd zo dicht mogelijk benaderd. Met de 'langzaam vooruit' tiptoets wordt daarna de klok enkele seconden vóór gezet. Daarna wordt met de 'stop' tiptoets de klok stilgezet, totdat het uurwerk gelijk staat.
De klok kan natuurlijk voor diverse toepassingen worden gebruikt. Inbouwen in een kastje is één van de mogelijkheden. Op de schoorsteen of in de slaapkamer zal het apparaatje dan zijn diensten kunnen bewijzen.
Ook is het mogelijk om het apparaat in te bouwen in een audiorek, zie fig. 15. Bij grote doe-het-zelf-zaken zijn aluminium profielen te verkrijgen, die meestal worden gebruikt als drempel. Als zo'n profiel vóór op een audiorek wordt gemonteerd kunnen de displays hierin worden aangebracht. Ook de tiptoetsen en het luidsprekertje kunnen op die manier een plaatsje vinden. Het is wel noodzakelijk om voor de displays een rood, plexiglas plaatje te monteren, dit om de zichtbaarheid te vergroten.
Uiteraard zijn er nog vele andere mogelijkheden. De bouwer van het apparaat zal de klok zeker in een voor hem geschikte toepassing kunnen inbouwen.

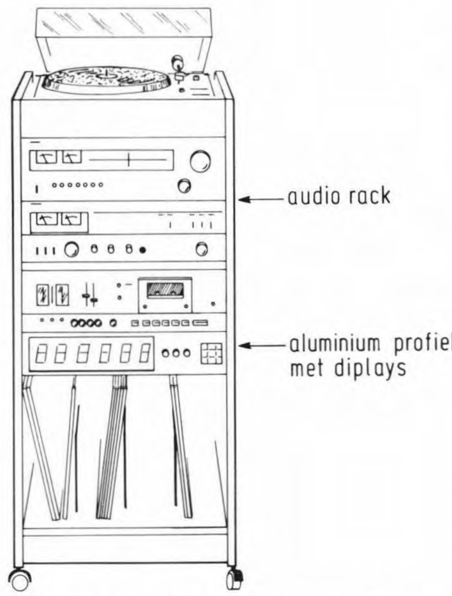


Fig. 15. Eén van de toepassingsmogelijkheden van de klok is in een audiorek: onder de apparatuur kan de klok m.b.v. een stuk aluminium profiel, zoals dat in bouwzaken en doe het zelf zaken verkrijgbaar is, worden bevestigd.



Componentenlijst bij fig. 7 en 9

weerstanden:
R1 = 68 kΩ
R2 = 100 kΩ
R3, R4, R5 = 10 MΩ
R6...R12 = 220 Ω
R13 = 330 Ω
R14 = 10 kΩ
R15 = 1 MΩ
R16 = 27 kΩ
R17, R18 = 1 kΩ
R19 = 820 kΩ
R20 = 1,2 MΩ
R21 = 560 Ω
P1 = potmeter, 100 kΩ (Lin)

condensatoren:
C1 = 1 nF
C2, C12 = 10 nF
C3, C4, C11, C13, C18 = 100 nF (keramisch)
C5, C8 = 4,7 μF/16 V (tantaal)
C6 = 100 μF/25 V
C7 = 4,7 nF
C9, C10 = 3,3 nF
C14 = 47 nF
C15, C16 = 1000 μ/25 V
C17 = 10 μF/16 V (tantaal)

halfgeleiders:
D1, D4, D5 = 1 N914 of 1 N4148
D2 = zenerdiode, 9,1 V
D3 = zenerdiode, 2,4 V
D6, D7 = 1 N4006
IC 1 = 4093
IC 2 = 4024
IC 3 = MM 5318 (National)
IC 4 = 4528
IC 5 = 4013
IC 6 = SAB 0600 (Siemens)
IC 7 = 7812, TO 220 behuizing
T 1...T6 = BC 178 B of equivalent
T 7 = BC 107 B, BC 108 B
6 x display TIL 702

Overige onderdelen:
transformator, 2 x 12 V/150 mA
luidspreker, 8 Ω, 1 W
1 print HB 79a
1 print HB 79b
6 punaises of tiptoetsen, of glimmende kopspijkers
ca. 1 m montagedraad (massieve ader)
1 stukje rood plexiglas
eventueel een kastje of aluminium profiel
1 zekering, 250 mA + houder
10 printpennen van 1,3 mm
1 netsnoer
Eventueel afschermd snoer

Voor print en onderdelen: zie pag. 2.

IDEALE ORGELS, OPTIMALE TECHNIEK, PERFEKTE ZELFBOUW

HET DR. BÖHM-DS-SYSTEEM BEGINT WAAR ANDEREN OPHOUDEN

Door sensationele ontwikkelingen en simpele zelfbouw zijn wij groot geworden. Daarom zijn wij bijzonder trots u nu met ons nieuwe systeem kennis te laten maken: micro-computertechniek maakt orgels mogelijk, die gemakkelijk en snel te bouwen zijn. Minder onderdelen bieden meer mogelijkheden, tegen gunstiger prijzen en laten ruimte open voor nieuwe pakketten, die waardevolle speelhulpen en klankverbeteringen bieden, zoals de sensationele multi-contour-computer.





De **Orchesters DS 2002** en **3003** behoren tot de grootste elektronische orgels van de wereld met ongekende mogelijkheden. De micro-computertechniek maakt het echter toch mogelijk deze super-orgels relatief prijsgunstig te houden. Een redelijk gedetailleerde beschrijving is hier natuurlijk onmogelijk, maar wij willen wel een tip van de sluier oplichten: 16 voetmaten op ieder 5-oktaafsklavier en 12 op het polyfone 30-toonspedaal. Dit levert allereerst een uitgebreid klassiek orgel met karakteristieke tooninzet en repeterende mixturen. Maar ook een uitgebreid populair orgel waaronder de sinussound, het eenmansorkest, vele soloregisters, de multicontourcomputer, stringscomputer, solocomputers, klankgeheugencomputer (tot 64 programma's!), de DS-synthesizer enz. enz.

Geïnteresseerd? Vraag vandaag nog alle gratis brochures, waarin ook lp's en cassettes vermeld staan. Wilt u (alvast) wat simpelers maken: voor enige tientjes is er het mini-orgel HOBBYTON!

Dr. Böhm

AMSTERDAMSESTRAATWEG 101,
3513 AC UTRECHT 030-319397

Omcirkel no. 6008 op de Infokaart.

MICROCOMPUTERGIDS '81

kies uw eigen personal computer

* Inleiding in de terminologie
* Overzicht leveranciers/importeurs
* Hardware en software informatie
* Diverse keuzetabellen
* Meer dan 60 computersystemen
* Uitgebreide woordenlijst

MICROCOMPUTERGIDS '81

Ing. 247 blz.,formaat 17,5 x 25 cm., prijs f 39,50.
NU telefonisch te bestellen via 05700-91153.

Kluwer Technische Boeken bv - Deventer

Prijs incl. BTW, excl. verzendkosten.
Prijswijzigingen voorbehouden.

NIERSTRASZ

meer dan 100 jaar techniek



Weller SPI soldeerbouten
voor de professionele hobbyist.
* Longlife stiften.
* Dubbel geïsoleerd element.
* 3-aderig netsnoer.

COOPER INDUSTRIES

Produktiemiddelen voor de elektronica

NIERSTRASZ NV
Energiestraat 28 1411 AT NAARDEN
telefoon 02159-47724 telex 73385

Omcirkel no. 6009 op de Infokaart.

Fail safe 220 V Lichtnetschakelaar

Het komt nogal eens voor dat bij een elektronisch apparaat geen mooie lichtnetschakelaar is te krijgen, eenvoudig omdat deze ontsiert bij de overige schakelaars en knoppen. Dat komt meestal doordat de overige schakelaars zogenaamde zwakstroomtypes zijn. De hier gegeven lichtnetschakeling lost dergelijke problemen volledig op. Stromen tot ca. 10 A vanuit het lichtnet worden met micro-ampères zwakstroom in/uitgeschakeld, zonder dat er een transformator en speciale voeding nodig is. De elektronische schakeling die dat mogelijk maakt werkt fail safe: een open zwakstroomcontact geeft een ingeschakeld lichtnet. Hierdoor zijn er legio toepassingen voor de elektronische lichtnetschakelaar.

Omdat de fail safe lichtnetschakelaar werkt met zwakke stroompjes en een lage spanning kan de schakelaar in principe overal worden gebruikt waar het lichtnet moet worden in/uitgeschakeld via lage gelijkspanningen. De aansturing heeft een impedantie van 500 kΩ, terwijl een stuurspanning van ca. 6 V reeds voldoende is om een veilige werking te garanderen.
Naast de genoemde toepassing voor elektronische apparaten, met een fraaie zwakstroomschakelaar voor het lichtnet, is de fail safe schakelaar ook uitstekend te gebruiken bij timers waarmee lampen (voor belichting) moeten worden geschakeld. De ervaren elektronicus treft in dit artikel nog een oplossing om met 2 extra componenten de schakelaar om te zetten in een leuke timer. Daarbij is deze timer niet bedoeld voor minder ervaren bouwers omdat er aan het lichtnet wordt gekoppeld, wat niet zonder gevaar is. Minder ervaren bouwers worden dan ook afgeraden de timer te maken.
De fail safe schakelaar is in principe erg veilig, mits de gegeven wenken in acht worden genomen. De bediening van de eigenlijke schakelaar is galvanisch direct aan het lichtnet gekoppeld met 2 weerstanden van 270 kΩ. Daardoor is voorkomen dat er grote stromen kunnen gaan lopen als per ongeluk één van de schakelaarcontacten worden aangeraakt.

Fig. 2. De pulsbron heeft t.o.v. het lichtnet een zeer hoge frequentie om te zorgen voor een minimale restspanning als de triac geleidt. B stelt de pulsbron-golfvorm voor en A de lichtnetspanning.

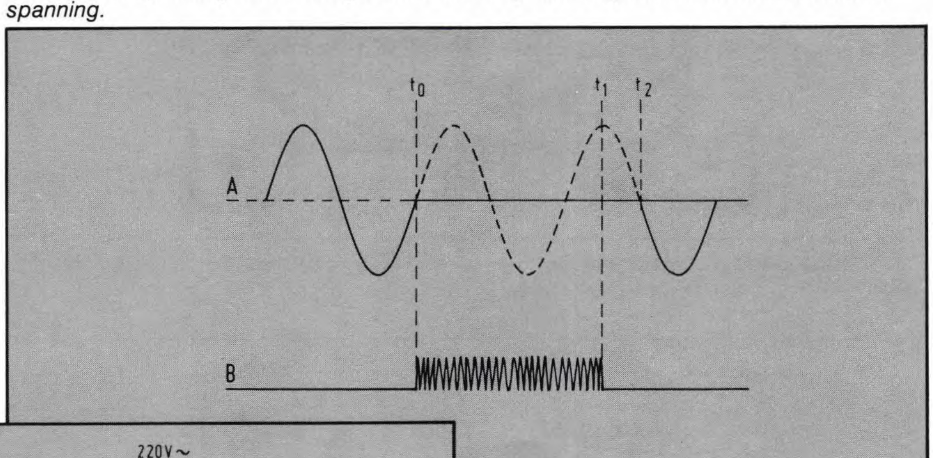
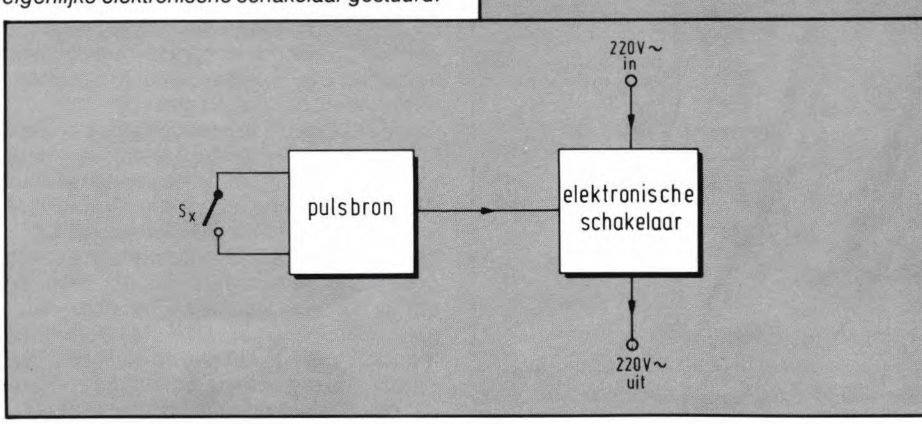


Fig. 1. De lichtnetschakelaar maakt gebruikt van een zwakstroomschakelaar S1, die een pulsbron bedient. Via de pulsbron wordt de eigenlijke elektronische schakelaar gestuurd.



Tijdens het in bedrijf zijn van de lichtnetschakelaar moet men van de 220 V lichtnetdraden en de print afblijven. Ook het aanraken van de zwakstroomleiding naar de eigenlijke bedieningsschakelaar moet worden vermeden, alhoewel dit niet direct gevaarlijk is.

Principe

Om een lichtnetschakeling te krijgen waarbij een elektronische lichtnetschakelaar wordt bediend is in principe een voeding noodzakelijk. Een transformator biedt een dure oplossing.
Een betere mogelijkheid is het gebruiken van de zogenaamde blindstroom van het lichtnet. Enerzijds loopt de kilowattuurmeter daar niet op en anderzijds hebben we maar enkele milli-ampère nodig.
De eigenlijke lichtnetschakelaar wordt gevormd door een triac. Gezien de mogelijk grote schakelstromen van 10 A moet een triac worden gebruikt die geschikt is voor dit doel. Een dergelijke triac heeft al gauw een gatestroom nodig van 50 mA, wat er in principe op neer komt dat deze stroom uit het lichtnet zou moeten komen. Een betere oplossing is gevonden in de vorm van fig. 1. Daar zorgt een speciale pulsbron voor aansturing van de elektronische schakelaar (de triac). De pulsbron neemt zelf een continustroom op van ca. 3 mA maar geeft wel pulsen af van ca. 100 mA die vrijwel elk soort triac 'hard' aansturen. Dit is noodzakelijk om de restspanning, tijdens triacgeleiding, minimaal te houden. In de praktijk zullen, bij triacgeleiding, slechts naaldspanningen van ca. 5 V top overblijven, die verwaarloosbaar zijn op de lichtnetspanning van 220 V effectief. Om een hoge restspanning te voorkomen moeten voldoende stuurpulsen worden toegevoerd. Daarom is een pulsfrequentie van ca. 10 kHz gekozen. In relatie tot de lichtnetfrequentie van 50 Hz is deze pulsfrequentie zo hoog dat de triac steeds volledig 'doorslaat', zonder veel restspanning over te laten. Figuur 2 geeft één en

ander weer. A stelt de 220 V lichtnetspanning voor en B de pulstrein die de triacgate aanstuurt. Op moment t_0 wordt de pulsbron ingeschakeld en slaat de triac volledig door. Op moment t_1 schakelt de pulsbron uit. De triac blijft echter altijd in geleiding tot de volgende nuldoorgang van de lichtnetspanning, zodat deze pas op moment T2 spert.

Schakelschema

Figuur 3 geeft het complete schema van de fail safe lichtnetschakelaar. De omcirkelde cijfers komen overeen met de externe printaansluitpunten. Op punt 3 en 5 komt de lichtnetspanning permanent binnen.

Condensator C3 laat een geringe restspanning van de 220 V lichtnetspanning over voor voeding van de schakeling. Daarbij zorgen de dioden D1 en D2 voor zogenaamde piekgelijkrichting om de overgebleven spanning zo effectief mogelijk te benutten. Elco C1 zorgt voor afvlakking. Hierover staat ruim 20 V gelijkspanning.

De eigenlijke pulsbron wordt gevormd door T2. Dit is een uni-junction transistor

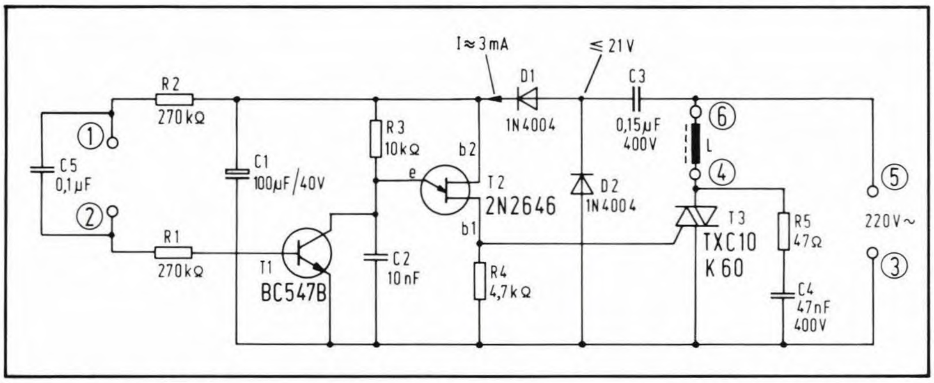
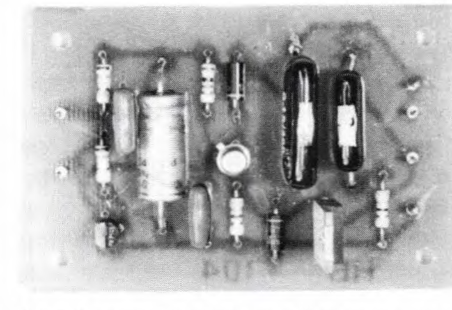


Fig. 3. Het schakelschema van de elektronische schakelaar is opgebouwd rond T2 en T3. Op de punten 1 en 2 wordt de zwakstroombedieningsschakelaar aangesloten.



Af. 6. De componentenopstelling is erg overzichtelijk. De zwakstroomaansluiting zit links en die van de sterkstroom aan de rechter printzijde.

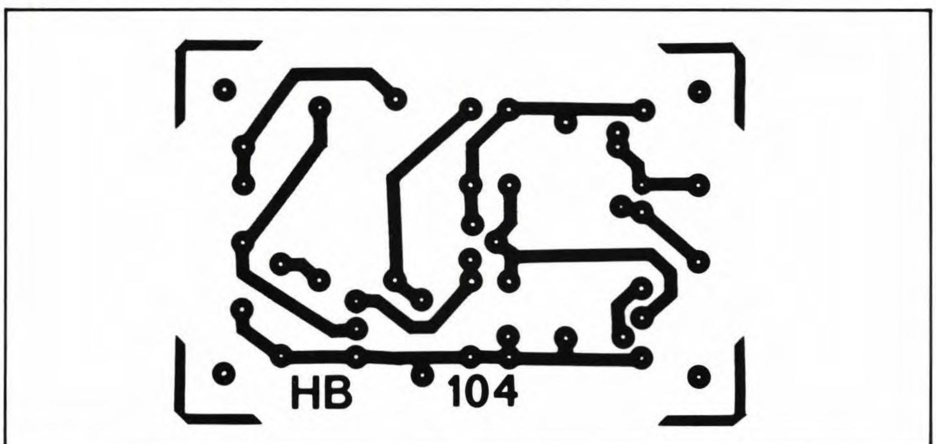


Fig. 4. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 3 kan worden aangebracht. Schaal: 1:1.

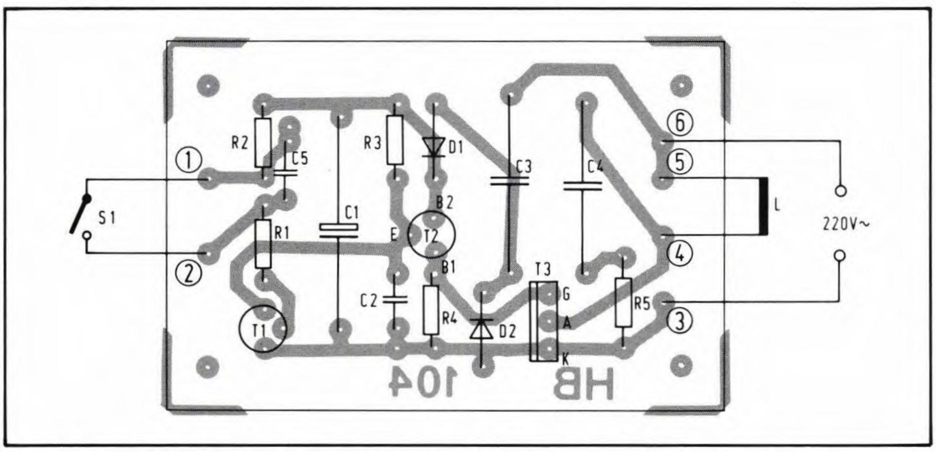


Fig. 5. De componentenopstelling van de schakeling uit fig. 2 op de lay-out van fig. 4.

van het type 2N2646. De werking is eenvoudig. Condensator C2 zal zich via weerstand R3 willen laden tot het niveau van elco C1. Op ongeveer 2/3 van dit niveau slaat de uni-junction transistor door, tussen de emitter (e) en de b1 aansluiting. De lading van C2 verdwijnt nu zeer snel via b1 en T2 in de gate (poort) van triac T3. Deze poort is betrekkelijk laagohmig zodat C2 in enkele microseconden is ontladen. Door deze korte ontlaadtijd is de ontlaadstroom van C2 erg groot. Groot genoeg om elk type triac te kunnen aansturen.

De zwakstroomschakelaar komt tussen de punten 1 en 2. Als de schakelaar is gesloten zal transistor T1 geleiden. De collector van T1 trekt dan de emitter van T2 naar de nul. In dat geval werkt de pulsbron (T2) niet. Wordt de schakelaar tussen de punten 1 en 2 geopend, dan zal T1 sperren en komt de pulsbron in bedrijf, zodat triac T3 direct doorslaat.

In fig. 3 zijn weerstand R1 en R2 aangebracht uit veiligheidsoverweging. Raak ook nooit deze punten aan.

In fig. 3 stelt L de lichtnetbelasting voor. Dit is dan de schakeling die gevoed moet worden vanuit het lichtnet. L mag elk soort belasting zijn. Lampen, motoren of transformatoren: het maakt niets uit.

Condensator C5 is noodzakelijk om instabiliteit te voorkomen bij gebruik van lange leidingen naar de zwakstroomschakelaar.

Als de schakeling niet geheel stabiel is te krijgen doordat triac T3 niet geheel wil gaan sperren, is aan te nemen dat de triac defect is óf de triacgate is te gevoelig. In dat geval is het raadzaam om eerst de gate even los te nemen en te kijken of de triac wel spert. Is dat niet zo, dan is de triac defect. Als deze wel spert is aan te nemen dat de gate erg gevoelig is. In dat geval

moet R4 meestal een factor 10 of meer worden verkleind en het probleem is opgelost. Triacs met een gatestroom tussen 10 en 50 mA verdienen de voorkeur.
In fig. 3 zorgen R5 en C4 voor het ontstoren van de schakeling.

Print

Figuur 4 geeft de lay-out waarop de schakeling volgens fig. 3 kan worden geplaatst. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde. De bijhorende componentenopstelling staat in fig. 5. Ter verduidelijking geeft afb. 6 een foto van de complete print. Hierop zijn 1 mm ronde printpennen geplaatst, die het aansluiten van de draden vergemakkelijken. De triac (T3) kan verticaal worden geplaatst. Let goed op de aansluitrichting. Een extra koeling is niet noodzakelijk omdat de triac-geleiding maximaal is.
Voor elco C1 moet een axiaal type worden genomen met een werkspanning van 40 V.
Condensator C3 en C4 moeten beide minstens 400 V kunnen hebben, terwijl een 600 V of 1000 V type de voorkeur heeft. Op de print is daarvoor voldoende ruimte.
Neem voor de dioden geen laagspanningstypen omdat deze doorslaan. De aansluiting van T2 is op de print gemaakt voor een 2N2646 uni-junction transistor. Daarbij moet deze transistor zo op de print worden geplaatst dat de aansluitdraden in een halve cirkel kloppen met de gaten op de print. Ter verduidelijking van de uni-junction transistoraansluiting geeft fig. 7 een schets van het onderaanzicht van een 2N2646.

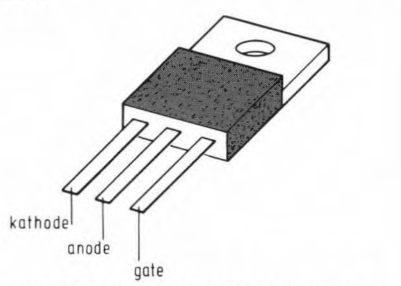


Fig. 7. Een 2N2646 UJT heeft 3 aansluitpunten die sterk verschillen van een gewone transistor.

Voor de triac wordt een type genomen dat is ondergebracht in een TO-220 behuizing. De aansluitingen van dergelijke triacs zijn steeds hetzelfde en conform fig. 8.

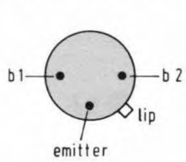


Fig. 8. Vrijwel alle triacs in een TO-220 behuizing hebben dezelfde aansluiting.

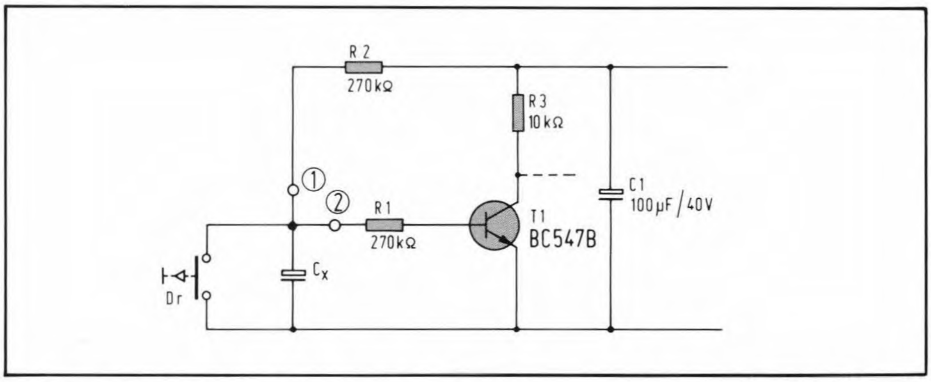


Fig. 9. Ervaren bouwers kunnen de schakeling eventueel uitbreiden tot eenvoudige timer, voor bijv. een belichtingsbak met een bepaalde vaste tijd.

In fig. 5 stelt S1 de zwakstroom bedieningsschakelaar voor. De leidingen daar naar toe hoeven niet te worden afgeschermd. De lichtnetspanning komt binnen op de punten 3 en 6. De aansluitrichting speelt hier geen rol. Tot slot komt de belasting tussen de punten 4 en 5. Afhankelijk van de belastingstroom wordt de aderdikte van de draden aangepast. De isolatie moet geschikt zijn voor de lichtnetspanning.

Tot slot geeft fig. 9 nog een detailschema van de schakeling volgens fig. 3. Daarbij zijn drukknop Dr en Cx toegevoegd. In dat geval is de schakeling omgetoverd tot timer. Als Dr1 niet wordt bediend zal T1 geleiden via R1/R2, zodat de pulsbron niet werkt en de triac staat gesperd. Kort indrukken van Dr heeft tot gevolg dat Cx volledig ontlaadt zodat T1 spert en de triac geleidt. Direct na het loslaten van Dr zal Cx laden via R2 tot een moment waarop T1 weer geleidt en de pulsbron stopt, zodat de triac weer spert. In principe is nu een timer ontstaan die geschikt is voor tijden vanaf ca. 1 sec. tot meerdere minuten. De tijd is mede afhankelijk van Cx, die niet groter dan 470 µF mag worden gekozen. R2 kan regelbaar worden gemaakt om verschillende tijden te krijgen. De schakeling volgens fig. 10 is alleen geschikt voor ervaren bouwers omdat Dr1 onder lichtnetspanning staat, evenals Cx!

componentenlijst bij fig. 3 en fig. 5.

weerstanden:
R1, R2 = 270 kΩ
R3 = 10 kΩ
R4 = 4,7 kΩ
R5 = 47 Ω

condensatoren:
C1 = 100 µF/40 V, axiaal
C2 = 10 nF
C3 = 0,15 µF/400 V . . .1000 V
C4 = 47 nF/400 V . . .1000 V
C5 = 0,1 µF

halfgeleiders:
T1 = BC107B, BC547B of equivalent
T2 = 2N2646
T3 = triac, minimaal 500 V, 6 A, TO-220 behuizing, bijv. TXC 10K60 (Siemens)
D1, D2 = 1N4004 . . .1N4007

overige componenten:
1 printje HB104
6 printpennen 1 mm rond
1 zwakstroomschakelaar

Voor print en onderdelen: zie pag. 2.



Interessant aanbod voor iedereen die met microprocessors te maken heeft.

Als u, bijvoorbeeld in uw werk, regelmatig met microprocessors te maken heeft is hier een interessant aanbod van ITT.
Een uniek leersysteem waarmee u stap-voor-stap de microprocessor in al z'n facetten leert kennen.
De ITT leerset begint vanaf het begin en biedt het voordeel dat hij volledig in machinetaal kan werken.
Met behulp van 6 Nederlandstalige leerboeken en een hexadecimaal toetsenbord kunt u aan het eind van deze zelfstudie cursus systemen ontwerpen die zijn gebaseerd op de 8080 microprocessor.



Tijdelijk aanbod

ITT levert de basis set, inklusief hexadecimaal toetsenbord, voor de speciale prijs van **f.1399,-**

De 6 Nederlandstalige leerboeken, ter waarde van f. 362,—, worden daar tijdelijk gratis bijgeleverd.

Dit aanbod geldt t/m 31 december 1981.

De basis set kan worden uitgebreid met een aanpassing voor een cassetterecorder en diverse interfaces voor besturing en uitlezing.

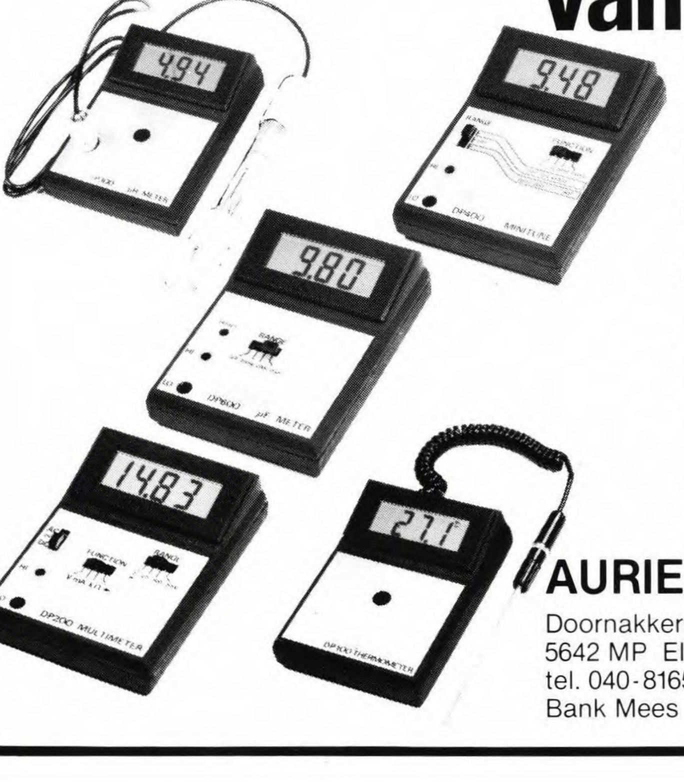
Meer informatie kunt u aanvragen bij:

ITT Standard Nederland
Antwoordnummer 105
2700 VB Zoetermeer

leermiddelen **ITT**

Omcirkel no. 6010 op de Infokaart.

Digitale precisie instrumentenkits van LASCAR



- DP 100, dig. thermometerkit – 55 tot + 150° C, met probe — f 199,-
- DP 200, dig. multimeterkit 21 meetbereiken — f 185,-
- DP 300, dig. pH-meterkit 0-14 pH met probe — f 269,-
- DP 400, dig. minitune kit V/Ohm/rpm/dwell — f 185,-
- DP 600, dig. capaciteitsmeter kit, 3 bereiken — f 185,-
- DPM 200, komplete geteste digitale paneelmeter — f 117,-

* prijzen inkl. B.T.W./exkl. f 6,50 verzendkosten.

AURIEMA NEDERLAND B.V.
Doornakkersweg 26
5642 MP EINDHOVEN
tel. 040-816565, giro 17.58.555
Bank Mees en Hope nr. 25.95.35.389

Omcirkel no. 6011 op de Infokaart.

Omcirkel no. 6013 op de Infokaart.

Omcirkel no. 6014 op de Infokaart

Printservice

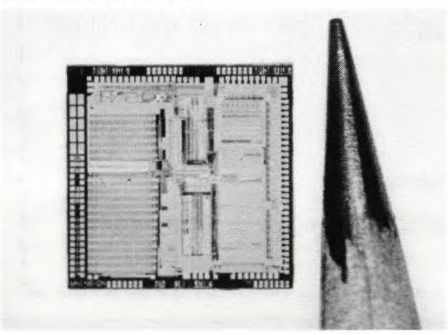
De volgende Hob-bitprinten zijn bij uw handelaar te bestellen:*

*) Zie de lijst op pag. 2.

Verschenen in:	Artikel	Print
Nr. 1-1980	Melodische deurbel	HB 1
Nr. 1-1980	Professionele inbraakalarm-centrale (4)	HB 2
Nr. 1-1980	Spanningsmeetpen	HB 4
Nr. 1-1980	Infrarood afstandbediening	HB 5 + 6
Nr. 2-1980	Reactietester	HB 7
Nr. 2-1980	Professionele inbraakalarm-centrale (5)	HB 8
Nr. 2-1980	Versterkersysteem met hybride schakelingen (1)	HB 3
Nr. 3-1980	Transistorontsteking	HB 12
Nr. 3-1980	Netvoeding voor alle draagbare apparatuur	HB 10
Nr. 3-1980	Versterkersysteem met hybride schakelingen (2)	HB 9
Nr. 4-1980	Kanaalautomaat	HB 11
Nr. 4-1980	Dimmerautomaat	HB 19
Nr. 4-1980	Vensterindicator	HB 16
Nr. 5-1980	Elektronische konijnenjacht	HB 13 + 14
Nr. 5-1980	Elektronische multimeter (1)	HB 51
Nr. 5-1980	Versterkersysteem met hybride schakelingen (3)	HB 21 + 22
Nr. 1-1981	Roger Piep	HB 33
Nr. 1-1981	Gasmeter	HB 23
Nr. 1-1981	Elektronische multimeter (2)	HB 18
Nr. 2-1981	Universele postfading oscillator voor recorders	HB 17
Nr. 2-1981	Acculader	HB 32
Nr. 2-1981	Elektronische telefoonbel	HB 28
Nr. 2-1981	Elektrisch-akoestische adaptor	HB 29
Nr. 3-1981	Powerknipperlicht	HB 45
Nr. 3-1981	Alles over LED (3): knipperautomaat	HB 63
Nr. 3-1981	Aanraakschakelaar	HB 36
Nr. 3-1981	Eenvoudige frequentiemeter/ toerenteller	HB 24
Nr. 3-1981	Geleidertester	HB 35
Nr. 4-1981	Luxe metronoom	HB 37
Nr. 4-1981	Alles over LED's (4): Looplicht	HB 67 + 65
Nr. 4-1981	Inbraakpreventor	HB 38
Nr. 4-1981	Verkeerslicht	HB 41
Nr. 4-1981	Akoestische autolichtbewaker	HB 26
Nr. 4-1981	Perfecte anti-plop	HB 15
Nr. 5-1981	Universele spanningsindicator	HB 34
Nr. 5-1981	Alles over LED's (5): Eenvoudige logic tester	HB 66
Nr. 5-1981	Selectieve CB-call (1)	HB 47
Nr. 5-1981	Krachtvoeding 12,5 V/10 A	HB 68
Nr. 6-1981	Accuhulp	HB 46
Nr. 6-1981	Jolijtgenerator	HB 42
Nr. 6-1981	Handige stabilisatorprint	HB 27
Nr. 6-1981	Selectieve CB-call (2)	HB 49
Nr. 7/8-1981	Deurbelgein (1)	HB 30
Nr. 7/8-1981	Audio-squelch	HB 58
Nr. 7/8-1981	Luciferradio	HB 78
Nr. 9-1981	Stroomafschakelaar	HB 71
Nr. 9-1981	Vingerdimmer	HB 69
Nr. 9-1981	Deurbelgein (2)	HB 31
Nr. 9-1981	100 W Powermeter	HB 72
Nr. 10-1981	Duizendpootvoeding	HB 73
Nr. 10-1981	Universele comparator	HB 25
Nr. 10-1981	Van-alles-en-nog-wat versterker	HB 70
Nr. 11-1981	15 W/18 W Autoradiobooster	HB 101
Nr. 11-1981	Universele microfoonvoor-versterker	HB 103
Nr. 11-1981	Digitale ding-dang-dong klok met tiptoetsen	HB 79a + 79b
Nr. 11-1981	220 V lichtnetschakelaar	HB 104
Nr. 11-1981	Modelverlichting	HB 102

In het volgende nummer

Microprocessoren, baas of knecht?



Mensen die écht willen weten hoe een microprocessor werkt, hebben niet veel aan een kant en klare 'home-computer'. Veelal werkt zo'n machine met een hogere programmeertaal (meestal BASIC), wat de kennis van de interne werking van zo'n apparaat niet ten goede komt. Uiteraard werkt zo'n computer wél veel gemakkelijker.
Voor studiedoeleinden is een 'leer-computer' veel interessanter: door de 'open' opbouw van zo'n computer ziet men precies wat er inwendig gebeurt. Volgende maand een artikel over twee van die computers: één Philips en één van ITT.

Binnenverlichtingsautomaat

Als men in het donker in de auto stapt, bevindt men zich na het sluiten van de portieren in de duisternis.
Het gefriemel dat volgt om het contactslot te vinden is velen niet onbekend. De elektronica staat voor niets, dus in het volgende nummer een bouwontwerp dat u verlost van nachtelijke zoekpartijen . . .

Modelverlichting



Het is erg mooi als bij modellen, die zijn voorzien van verlichting, een elektronicaschakeling aanwezig is die er voor zorgt dat de verlichting aangaat als het schemerig wordt. Auto's, vliegtuigen en boten zijn meestal allemaal gemakkelijk uit te rusten met een fraaie modelverlichting, die het betreffende model een nog realistischer aanzien geeft.
De hier beschreven schakeling is zo eenvoudig, dat iedereen die een soldeerbout kan vast houden, de verlichtingsautomaat kan nabouwen.

In principe worden bij modelverlichting verschillende soorten lampjes gebruikt. In veel gevallen zijn ook LED's toe te passen. Deze hebben het grote voordeel dat ze in bepaalde kleuren zijn te verkrijgen. Zo kunnen de zijlichten van boten of vliegtuigen op de juiste wijze worden uitgerust met een rode of groene LED. In andere gevallen worden gewone lampjes toegepast. Daarvoor zijn diverse soorten in de handel. De spanningen en stromen zijn vaak verschillend. Bij gebruik van lampjes is het wenselijk de hier beschreven verlichtingsautomaat aan te passen aan de lampspanning. Dit geldt in het bijzonder voor de voedingstransformator, waarvan de spanning secundair gelijk of minder moet worden gekozen dan de lampspanning.
Als de lichtautomaat goedkoop dient te worden is het gemakkelijk uit te gaan van de zogenaamde beltransformator. Deze kan meestal secundair spanningen van 5, 6 en 8 volt leveren bij een continue stroom van ca. 250 mA. De aangegeven 1 A is meestal alleen als piekstroom te leveren.

Principe

Figuur 1 geeft het blokschema van de lichtautomaat. Als sensor wordt een LDR gebruikt. Dat is een lichtafhankelijke weerstand. Deze is verkrijgbaar in verschillende uitvoeringen en de beste ervaringen werden opgedaan met Philips LDR's. De weerstand bij volledige duisternis moet groter zijn dan 1 MΩ.
In fig. 1 is de LDR gekoppeld aan een lichtschakelaar die de weerstandsverandering van de LDR omzet in een elektrische spanning. Als op de LDR geen licht valt zal de lichtschakelaar spanning afgeven aan een thyristor. De thyristor schakelt op zijn beurt de modelverlichting in. In feite is een thyristor een elektronische schakelaar die alleen geschikt is voor verschillende soorten gelijkspanningen. Om toch de wisselspanning van de transformator te kunnen gebruiken voor lampvoe-

ding bestaat de voedingspanning op punt A in fig. 1 uit een pulserende gelijkspanning. Dat is een spanning die ontstaat na bruggelijkrichting, zonder dat er een afvlakelco aanwezig is. Hoewel de pulserende gelijkspanning de helft van de totale spanningswaarde van de trafowisselspanning vormt, is de effectieve spanning gelijk. De lamp krijgt dus, ondanks de pulserende gelijkspanning, vrijwel de volledige trafospanning binnen. Het is daarom steeds wenselijk de lampen- en secundaire trafospanning ongeveer aan elkaar gelijk te kiezen.

Voor een zeer lange levensduur van de lampen is het nog beter om de trafospanning iets lager te nemen, zodat de verlichting niet volop brandt en daardoor veel langer meegaat. 1 V minder is doorgaans prima.

Schakelschema
Figuur 2 toont het schakelschema van de volledige verlichtingsautomaat. De omcirkelde cijfers corresponderen met de externe printaansluitpunten.
Op punt 1 en 2 wordt de secundaire trafospanning aangesloten. In principe mogen dat spanningen zijn tussen ca. 4½ V en 15 V wisselspanning. Bruggelijkrichter G richt de trafospanning dubbelfasig gelijk. Via diode D1 wordt elco C1 constant van spanning voorzien en staat op deze elco een ongestabiliseerde gelijkspanning. Deze dient als voeding voor de eigenlijke lichtschakelaar. R1 is de LDR. Met P1 kan het schakelmoment worden ingesteld. Dit kan zo worden gekozen dat bij lichte schemering de verlichting aangaat zonder dat de kunstverlichting binnen (gloeilampen) de modelverlichting weer uitschakelt.
Als de LDR niet voldoende wordt belicht zal de weerstand daarvan relatief hoogohmig zijn. In dat geval stijgt de basisspanning van transistor T1. Op een bepaald moment zal deze spanning zo hoog zijn dat de poort (gate) van thyristor T2 wordt opengestuurd. In dat geval slaat de thyristor door.
Daardoor wordt de anode inwendig verbonden met de kathode, zodat de pulserende gelijkspanning van bruggelijkrichter G via de anode van T2, nu ook op de kathode staat en lamp La brandt.

Als het omgevingslicht toeneemt zal de LDR-weerstand afnemen. Daardoor daalt de basisspanning van transistor T1. T1 is geschakeld als emittervolger zodat de emitter de basis volgt op een 700 mV lager niveau. Op een bepaald moment zal de gatesturing onvoldoende zijn om thyristor T2 nog open te houden. Bij de eerst volgende nul van de pulserende gelijkspanning op de anode zal T2 daarom gaan sperren. Pas wanneer de LDR te weinig licht krijgt zal T2 weer doorslaan, omdat dan weer voldoende sturing via weerstand R2 voorhanden is.

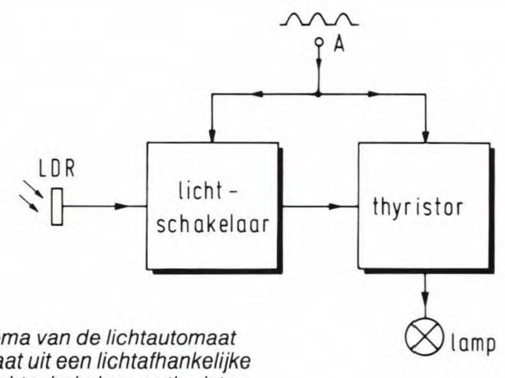


Fig. 1. Het blokschema van de lichtautomaat voor modellen bestaat uit een lichtafhankelijke weerstand (LDR), lichtschakelaar en thyristor.

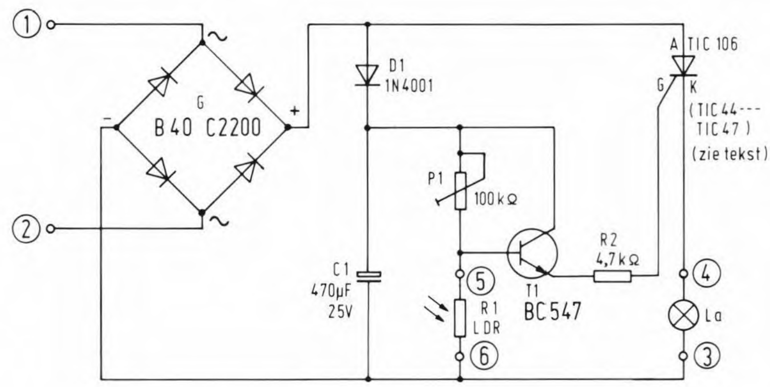


Fig. 2. Het schakelschema van de automaat schittert door eenvoud. Eenvoudiger kan het niet.

Ontstoring van de thyristor is niet noodzakelijk omdat deze slechts een enkele maal inschakelt (meestal 1x per dag).

Print
Figuur 3 laat de lay-out zien voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden bevestigd. De schaal is hier 1:1 en de lay-out wordt getoond vanaf de soldeerzijde. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 2 geeft fig. 4. In principe is de bouw erg eenvoudig. Let wel op dat de aansluitvolgorde van de wissel- en gelijkspanning van de bruggelijkrichter hetzelfde is als bij de componentenopstelling. Voor P1 kan een liggend of staand model worden genomen. De steek is 10 mm tussen de vaste poten. Voor de thyristoren kunnen verschillende typen worden gebruikt. De print is eigenlijk ontworpen

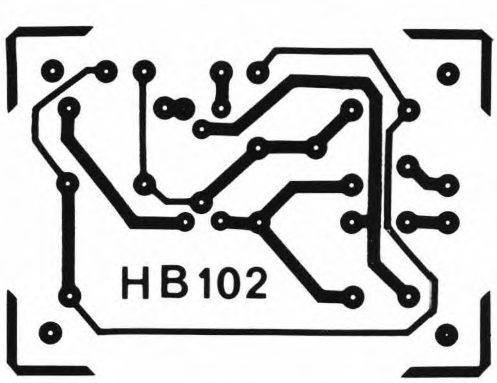


Fig. 3. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden aangebracht.

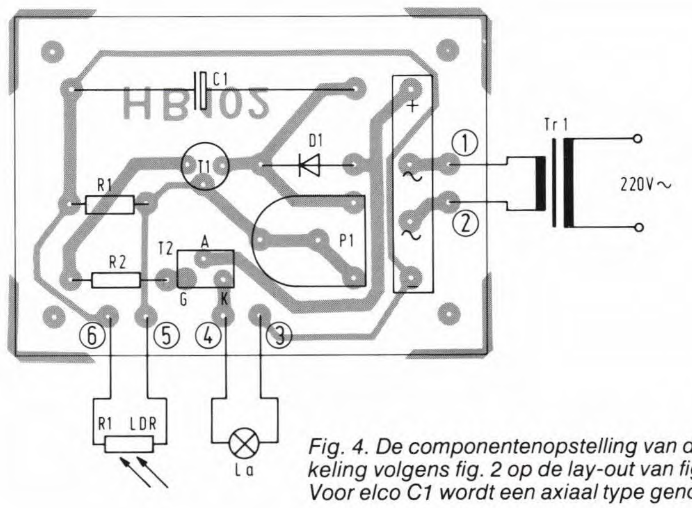


Fig. 4. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 2 op de lay-out van fig. 3. Voor elco C1 wordt een axiaal type genomen.

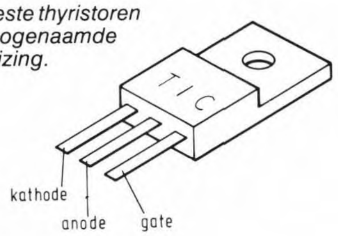


Fig. 5. De meeste thyristoren zitten in een zogenaamde TO-220 behuizing.

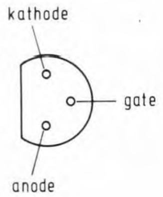


Fig. 6. Sommige thyristoren zitten in een kleine transistorbehuizing. Let in dat geval op de andere printpositie!

voor een zogenaamde TO-220 behuizing. Fig. 5 geeft de thyristoraansluiting in een dergelijke behuizing. Een TIC106 van Texas Instruments is meestal bruikbaar in elke toepassing omdat deze stromen tot 5 A kan verwerken. Tot 300 mA zijn ook bijvoorbeeld de TIC44 t/m TIC47 bruikbaar. Deze zitten echter in een afwijkende behuizing. Daarvan geeft fig. 6 het schema. Let bij plaatsing van de thyristor goed op de aansluitvolgorde!

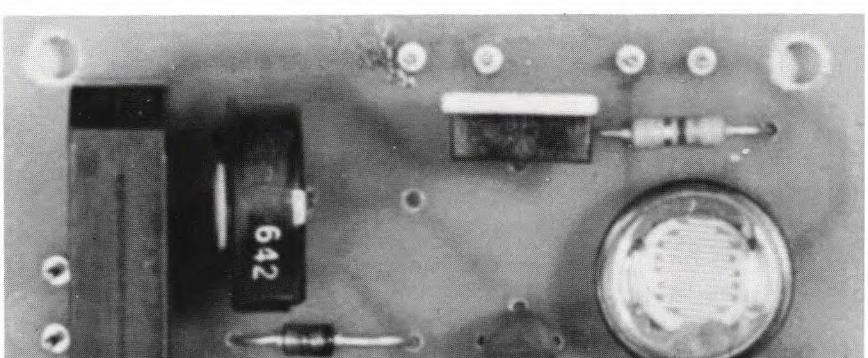
Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 7 een foto van de complete print. Hierop is een thyristor geplaatst in de TO-220 behuizing. De getoonde LDR is van Philips en heeft de voorkeur. De LDR kan eventueel op de print worden geplaatst. In de meeste gevallen zal deze extern komen omdat het printje ergens in wordt gemonteerd. De LDR moet het omgevingslicht 'zien', anders werkt de schakeling niet.

Om externe bekabeling te vergemakkelijken kunnen op de print pennen worden geplaatst.

Op de punten 1 en 2 wordt de secundaire trafospanning aangesloten. Als de LDR R1 niet op de print wordt geplaatst komt deze aan de punten 5 en 6. Over het algemeen hoeven de LDR-draden niet te worden afgeschermd. Een LDR is bipolair en kent dus geen speciale aansluitrichting. Tot slot komen de lamp of lampen aan de punten 3 en 4. Ook hier speelt de aansluitrichting geen rol. Als er LED's worden toegepast moet wel op de aansluitrichting worden gelet. Bij een LED moet een serieweerstand worden toegepast. Als vuistregel mag een LED meestal wel 15 mA hebben en geeft daarbij voldoende licht. Over de LED zelf valt ca. 2 V. Als nu de trafospanning bekend is kan de voorschakelweerstand van de LED eenvoudig worden uitgerekend. Trek 2 V van de trafospanning af en deel de restspanning door de genoemde 15 mA.

Stel dat de trafospanning 8 V is. Zonder de LED-spanning blijft 6 V over en als we daar de genoemde 15 mA bij betrekken komen we op een weerstandswaarde van 400 Ω. In dat geval voldoet 390 Ω uitstekend. Natuurlijk gaat het hier om een vuistregel, die in de praktijk goed voldoet. Bij het aansluiten van een serieweerstand met LED moet erop worden gelet (geLED?) dat de anode van de LED naar aansluitpunt 4 wijst. In dat geval zal de LED geleiden als T2 doorslaat.

Tot slot nog een waarschuwing. De schakeling is bedoeld te werken met veilige lage spanningen en *niet* voor bedrijf bij hogere spanningen, zoals die van het lichtnet. In principe is de schakeling ook geschikt voor noodvoeding via een accu. In dat geval zal de verlichting pas uitschakelen als de anodestroom van T2 via een schakelaar wordt onderbroken.



Afb. 7. Deze foto geeft een indruk van de eenvoudige opzet van de print. De totale schakeling bestaat slechts uit 8 elektronica-onderdelen . . .

componentenlijst bij fig. 2 en 4

weerstanden:
R1 = LDR, licht-afhankelijke weerstand, liefst Philips
R2 = 4,7 kΩ
P1 = 100 kΩ, instelpotmeter

condensator;
C1 = 470 μF/25 V, axiaal

halfgeleiders:
D1 = 1N4001 . . . 1N4004
G = bruggelijkrichter, B40C2200 (max. 2 A lampenstroom)
T1 = BC107B, BC108B, BC547B, BC548B
T2 = TIC106, TIC44 . . . TIC47, of andere thyristor

overige componenten:
1 printje HB102
6 printpennen 1 mm rond
1 voedingstransformator

Voor print en onderdelen: zie pag. 2.